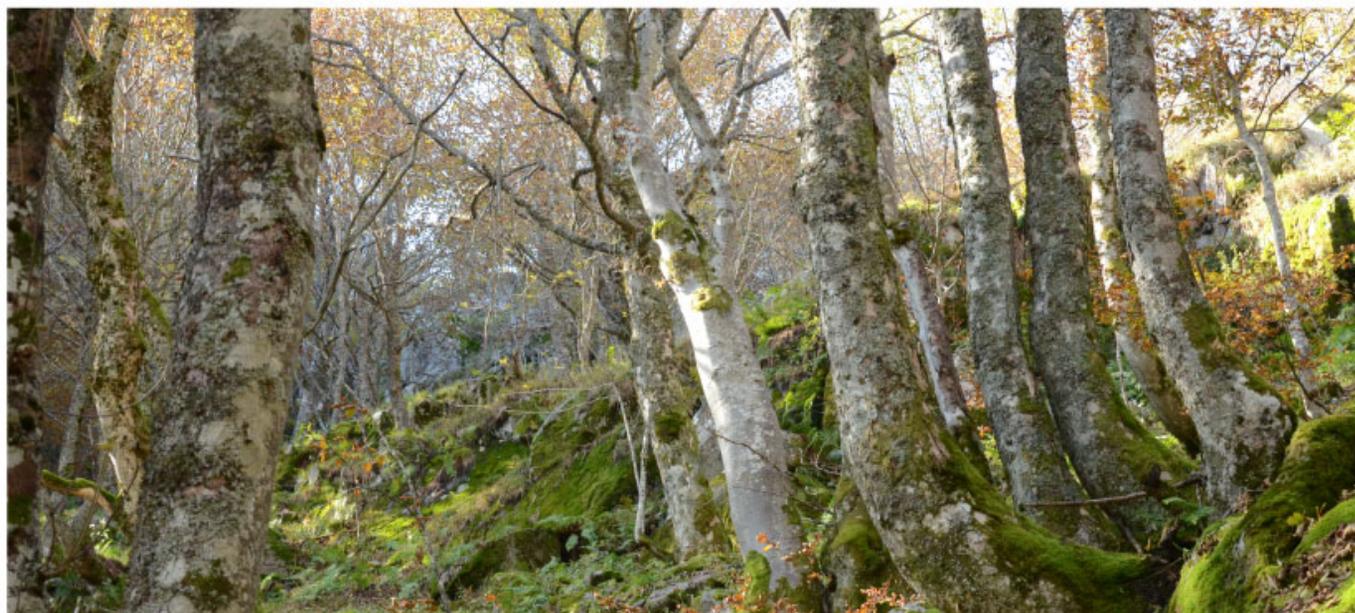


CLÉ DE DÉTERMINATION DES HABITATS FORESTIERS

GRECO C, D et E

Grand Est semi-continentale, Vosges et Jura



CLÉ DE DÉTERMINATION DES HABITATS FORESTIERS

GRECO C, D et E

Grand Est semi-continentale, Vosges et Jura

Version 1.6 - Février 2022

Jacques DRAPIER
institut national de l'information géographique et forestière
IGN

Cette brochure a été réalisée par *Jacques Drapier* avec la collaboration de *Loïc Bircker, Ingrid Bonhême, Marine Dalmasso, Sébastien Delhaye, Laure Malemanche, Olivier Pihou, Nicolas Richard* sous la direction de *Fabienne Benest (IGN)*.

avec l'appui extérieur de : *Nicolas Drapier (ONF), François Vernier (CBN Lorraine), Jean-Claude Gegout & Fabien Spicher (AgroParisTech), Thomas Brusten (CNPf)*.

Les relevés de terrain IGN utilisés dans la présentation des fiches habitats ont été réalisés par le personnel de l'inventaire forestier national de l'IGN :

Stéphane Besson, Loïc Bircker, Sébastien Cepparo, Léo Daubigny, Jean-Marc Delayat, Vincent Defontaine, Bruno Didier, Florent Frot-Coutaz, Bernard Hirsch, Yves Hugerot, Gilles Lallemand, Gérard Leclair, Yves-Marie Louveton, Frédéric Magnette, Christian Michel, Olivier Pihou, Nicolas Richard, Alexis Roux.

Les photos présentées dans cet ouvrage ont été réalisées par *Jacques Drapier, Vincent Defontaine, Laure Malemanche* (voir indication).

Les termes techniques sont référencés dans le VOCABULAIRE FORESTIER, BASTIEN Y. & GAUBERVILLE C., 552p., AgroParisTech, CNPF, ONF.

Espèces et groupes écologiques d'espèces :

Le nom des espèces cités dans les listes d'espèces caractéristiques correspond au nom latin dérivé du nom valide du référentiel taxonomique v 13 de l'INPN. En pratique le nom utilisé est donc celui de la dernière Flore Forestière Française tome 1 (Dumé G. & al 2018). Mais le nom peut différer dans les anciennes éditions de la FFF (tome 2 montagne ou ancienne tome 1, Rameau & al 1993 et 1989) et parfois prêter à confusion, nous avons cité autant que possible la synonymie dans le texte.

Pour une raison de lisibilité et de place les suffixes auteur et date ont été supprimés. Pour les mêmes raisons, lorsque le nom d'espèce a été divisé en sous-espèces (ou en var.) par répétition du nom de l'espèce préfixé subsp., nous avons tronqué au nom d'espèce (exemple : *Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa* (L.) P.Beauv., 1812 est nommée ***Deschampsia cespitosa***, *Primula elatior subsp. elatior* (L.) Hill, 1765 nommée ***Primula elatior...***). Si la subdivision permet de différencier deux sous espèces présentes en France nous avons conservé le nom complet.

L'appartenance d'une espèce à un groupe écologique est issue des données de la FFF (Flore Forestière Française, Rameau J.C.& al 1989, et Dumé G. & al 2018). Au sein de chaque groupe les espèces sont rangées par ordre alphabétique selon les catégories arbres-arbustes, herbacées, cypéracées et graminées, ptéridophytes, bryophytes, séparées par des traits horizontaux. Les espèces les plus caractéristiques sont mises en gras.

SOMMAIRE

PRÉAMBULE

- Notion d'habitat p. 3
- Zone de validité de la clé p. 2-3
- Habitat potentiel climacique p. 4

1 – ÉLÉMENTS DE CARACTÉRISATION DES HABITATS

- 1.1 – Types de végétation – Association – Alliance p. 6
- 1.2 – Hydrographie et topographie – niveaux hydriques p. 10
- 1.3 – Mésoclimat p. 15
- 1.4 – Microclimat et étages de végétation p. 19
- 1.5 – Géologie, sol, humus et niveaux trophiques p. 25

2 – CLÉS DE DÉTERMINATION DES HABITATS

- Recommandations pour l'utilisation des clés p. 34
- Clé générale p. 35
- clé 1.1 : hêtraies-chênaies sessiliflores - collinéen <400-500m p. 36-37
- clé 1.2 : hêtraies, sapinières-hêtraies – montagnard p. 38-41
- clé 2 : ripisylve - aulnaies frênaies, saulaies, peupleraies, tourbières p. 42
- clé 2a : stations engorgées tourbeuses acidiphiles, bois durs p. 42-43
- clé 2b : stations engorgées non tourbeuse à bois durs p. 44
- clé 2c : ripisylve non engorgée à bois tendre p. 45
- clé 2d : ripisylve non engorgée toute l'année, à bois dur p. 46-47
- clé 3 : chênaies pédonculées, frênaies, ormaies-frênaies p. 48-49
- clé 4 : versant de pente forte, sol instable, ravin encaissé p. 50-53
- clé 5a : chênaies sessiliflores et tillaies continentales p. 54
- clé 5b : chênaies sessiliflores xéroclines p. 55-56
- ou pineraies naturelles hyperacidiphiles
- clé 6 : chênaie pubescentes p. 57
- clé 7 : habitats du subalpin >1100-1200m p. 58

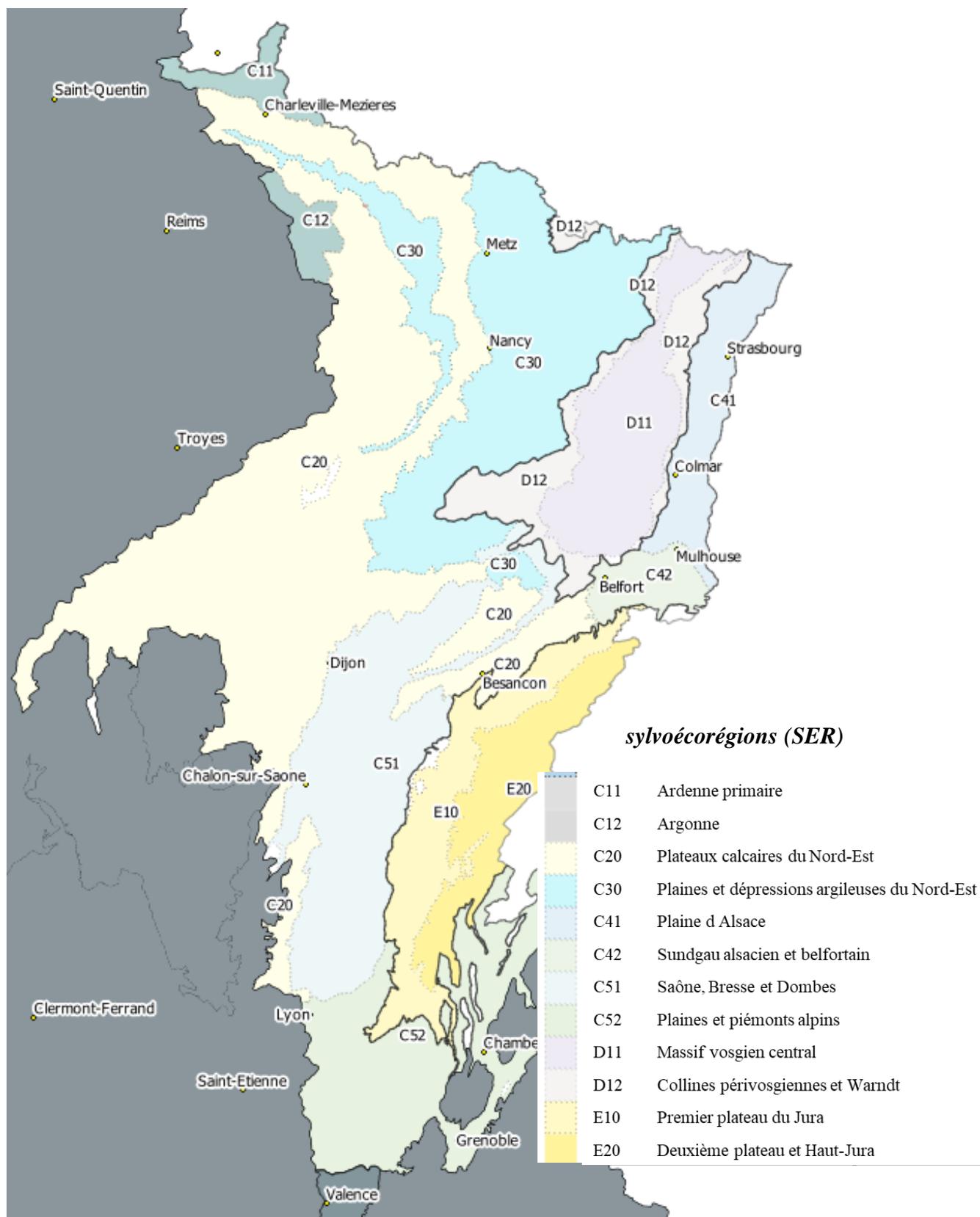
BIBLIOGRAPHIE p. 59

ANNEXE 1 - Sommaire des fiches de description des groupes d'habitats p. 60

ANNEXE 2 - Notice pour lecture des fiches p. 65

ANNEXE 3 - Richesse en espèces par habitat p. 69

Zone de validité de la clé des habitats – Greco CDE



PRÉAMBULE

Notion d'habitat

Les **habitats** sont, selon la directive européenne 92/43/CEE, dite « directive habitats, faune, flore », *des zones terrestres ou aquatiques se distinguant par leurs caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elles soient entièrement naturelles ou semi-naturelles* (Conseil de l'Europe, 1992).

Rameau J.C. *et al.* (2000) considèrent qu'un habitat au sens de la directive est synonyme **d'écosystème**, celui-ci étant défini de la manière suivante. « *Un écosystème regroupe une surface écologiquement homogène (climat, sol, station), une certaine communauté végétale, des communautés animales associées ; il offre une **structure particulière**, verticale (caractérisée en forêt par la stratification des espèces), et horizontale (diversité des essences, des bouquets, des classes d'âge, ...). Il présente un **fonctionnement donné** (avec flux d'énergie, cycles de l'eau, des éléments chimiques...) à l'origine d'une certaine productivité biologique et, en forêt, de potentialités sylvicoles attendues par le gestionnaire. Un écosystème est le siège d'une **dynamique propre** dans le temps, régie en forêt par le vieillissement et la mort de certains arbres ou par l'exploitation à l'origine des trouées offrant des conditions favorables à la régénération ; parfois des événements imprévisibles, aléatoires ou perturbateurs interviennent avec les mêmes effets (tempêtes, incendies...).*

L'habitat ainsi défini correspond très exactement à la notion de biotope utilisée dans le manuel de typologie européenne « Corine Biotopes » (*les numéros d'identification des habitats de la clé dérivent de la nomenclature de Corine Biotopes voir Annexe1 page 60*).

Un habitat ne se réduit pas à la seule végétation. Mais celle-ci, par son caractère intégrateur des conditions de milieu et de fonctionnement de l'écosystème, est considérée comme un bon indicateur permettant de déterminer l'habitat. La typologie des habitats s'appuie ainsi sur une approche phytosociologique permettant de définir les associations végétales élémentaires.

Zone géographique de validité de la clé

Cette clé est conçue pour déterminer les habitats forestiers dans les régions du Grand Est Continental (**Greco C**), du Massif Vosgien (**Greco D**) et du Jura (**Greco E**).

Ces régions définies par l'IFN, correspondent à l'assemblage de sylvoécორégions (**SER**), elles-mêmes dérivées des anciennes régions forestières et servent de cadre à de nombreuses typologies écologiques.

La **Greco D** est assez homogène par son substrat géologique (roches siliceuses), sa situation géographique (massif Vosgien) et sa dominante montagnarde.

La **Greco E** est également bien caractérisée par son substrat à dominante calcaire, sa situation montagnarde et sa situation géographique (Jura)

La **Greco C** par contre est beaucoup plus vaste et ses caractéristiques géologiques plus variées (roches siliceuses, calcaires, formations superficielles argileuses, limoneuses ou alluvionnaires...)

Ses conditions climatiques sont également assez variables, plus chaude au Sud (elle pénètre fortement dans la région alpine en dessous de Lyon), plus sèche à l'ouest (en contact avec le secteur ligérien) ou en plaine d'Alsace.

Habitat potentiel climacique, habitat stationnel azonal et sylvofaciès

Lorsque les conditions climatiques sont favorables (indice de De Martonne > 40, pluviométrie > 700 mm *voir page 15*), le Hêtre et le Chêne sessile à l'étage collinéen, ou le Hêtre et le Sapin à l'étage montagnard, dominent les peuplements forestiers en fin du cycle dynamique de végétation (ce sont des dryades) et les **habitats forestiers potentiels climaciques** sont des hêtraies-chênaies (clé 1.1) ou des hêtraies-sapinières (clé 1.2).

Cependant, du fait de l'action de l'homme (dégradation, reboisement ou sélection des essences), de nombreux peuplements n'atteignent pas cet état final et restent maintenus au stade pionnier : boulaie, frênaie-érablaie, chênaie-charmaie... On parle alors de **sylvofaciès**.

On devra dans ces cas caractériser l'habitat forestier potentiel **marquant le niveau maximal de maturité pour une station donnée** sans tenir compte du peuplement actuel.

Certains facteurs climatiques ou édaphiques peuvent être défavorables pour le Hêtre ou le Sapin et conditionnent d'autres grands types d'habitats potentiels : **les habitats stationnels azonaux**.

Ces conditions sont ainsi déclinées dans la clé de détermination :

- un **engorgement important (végétation hygrophile)** défavorable au Hêtre (clé 2)
- une **situation topographique de fond de vallée ou de bas de pente** avec présence de colluvion épaisse, ou d'alluvions, à l'origine d'une très forte disponibilité en eau (**végétation hydrocline**) conférant à d'autres essences (Frêne, Chêne pédonculé...) un pouvoir dynamique supérieur au Hêtre (clé 3)
- des versants très pentus au **sol instable** favorisant les Érables et les Tilleuls ou l'épicéa (clé 4)
- un **microclimat sec** (versant sud, crêtes et sol à faible réserve en eau) caractérisé par des espèces thermophiles et xérophiles (clé 5b)
- un **mésoclimat sec** (clé 5a)
- un **mésoclimat froid** à l'étage subalpin (clé 7)

1 – ÉLÉMENTS DE CARACTÉRISATION DES HABITATS

1.1 – Types de végétation – Association – Alliance classement phytosociologique et phytoécologique	p. 6
1.1.1 - Phytoécologie : indice de niveau trophique et positionnement sur écogramme	p. 7
1.1.2 - Utilisation de la combinaison des groupes écologiques	p. 8
1.2 – Hydrographie et topographie – niveaux hydriques	p. 10
1.2.1 - Hygrophile : espèces indicatrices, groupes écologiques - clé 2	p. 14
1.2.2 - Hygrocline : espèces indicatrices, groupes écologiques - clé 3	p. 15
1.3 – Mésoclimat	p. 15
1.3.1 - Carte de l'indice de De Martonne	p. 16
1.3.2 - Carte de l'évapotranspiration annuelle : ETP	p. 17
1.3.3 - Carte de probabilité de la présence de hêtraie	p. 18
1.4 - Microclimat et étages de végétation	p. 19
1.4.1 - Microclimat froid : espèces indicatrices, groupes écologiques	p. 19
1.4.2 - Microclimat xérique : espèces indicatrices, groupes écologiques	p. 20
1.4.3 - Étages de végétation	p. 21
1.4.4 – Montagnard-subalpin : espèces indicatrices, groupes écologiques	p. 26
1.5 – Géologie, sol, humus et niveaux trophiques	p. 25
1.5.1 - Sol et réserve utile en eau : xéricité	p. 26
1.5.2 - Richesse chimique des humus et des sols	p. 27
1.5.3 - Niveaux trophiques : espèces indicatrices, groupes écologiques	p. 29

1.1 – Types de végétation - Association – Alliance et groupes écologiques

La **végétation**, par son caractère intégrateur (synthétisant les conditions de milieu et de fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme un bon indicateur et a été retenue pour classer les habitats.

Cependant la notion d'habitat ne se limite pas à la seule végétation et nous verrons que des facteurs **écologiques, climatiques et édaphiques** sont également pris en compte dans la détermination. L'utilisation de ces critères est par ailleurs fondamentale pour déterminer les habitats dans les milieux où la végétation arborée est fortement modifiée par l'homme (enrésinement, accrue, coupe...).

La classification des habitats est basée sur deux approches des types de végétation :

- une approche physiologique se fondant sur l'aspect global de la végétation (landes, forêts, fourrés) et sur les essences arborées (hêtraie, chênaie, pessière...)

Code Corine	Types de forêt
41.1	forêts dominées par le Hêtre ou par le Sapin
41.2	chênaies pédonculées, frênaies
41.4	forêts de ravins : érablaies, tillaies, frênaies-ormaies
41.5	chênaies xérophiles
41.7	chênaies pubescentes
42.2	sapinières-pessières hyperacidiphiles montagnardes
42.5	pineraies sèches
44	forêts ripicoles : aulnaies, frênaies, saulaies, peupleraies

- une approche phytosociologique, basée sur la classification de relevés exhaustifs de la flore et aboutissant à une classification emboîtée qui rappelle la classification botanique :

Classe – ordre – alliance – sous-alliance – association

Les associations végétales représentent les unités fondamentales correspondant à un type d'habitat, l'alliance le niveau de regroupement fondamental (annexe 1 de la Directive Habitats).

La typologie Corine Biotopes peut être considérée comme la typologie européenne de référence pour les types d'habitat. Elle utilise à la fois les critères physiologiques et phytosociologiques. L'IGN a retenue la codification Corine comme élément de base pour la codification des types d'habitats présentés dans la clé (*voir Annexe 1 page 60*).

Le nom des habitats correspond à la nomenclature phytosociologique des associations, en cours d'actualisation (prodrome des végétations de France PVF2 : https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/28). Le nom français s'inspire du nom donné dans les cahiers d'habitats. La correspondance avec la nomenclature Natura 2000 est indiquée.

1.1.1 - Phytoécologie : indice de niveau trophique et positionnement sur écogramme

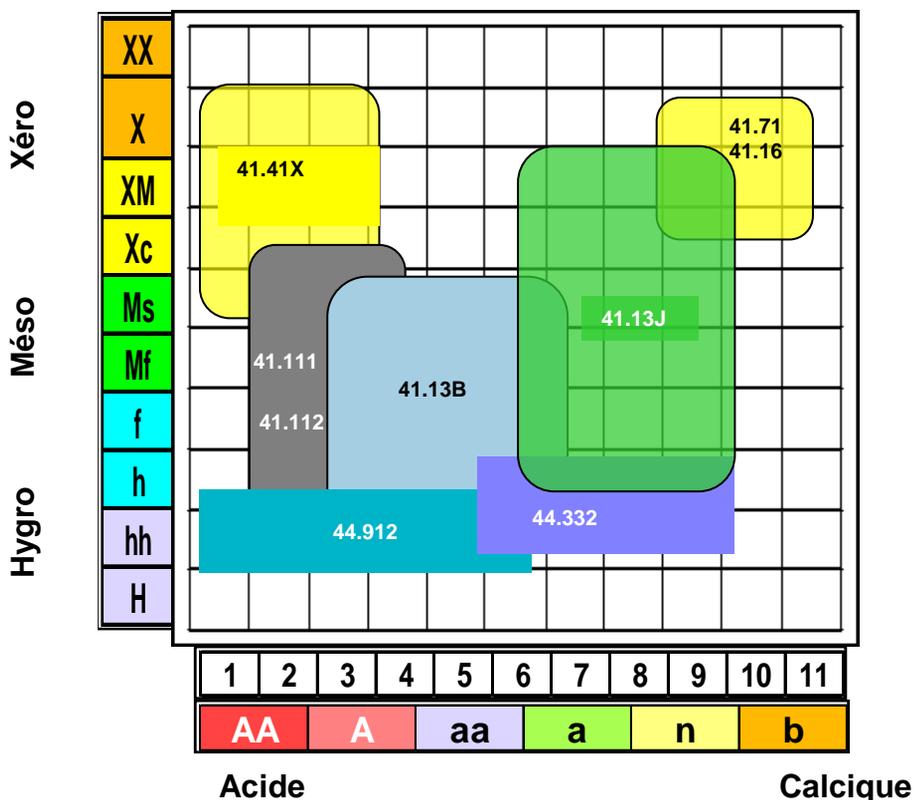
La végétation peut également être utilisée comme indicateur des conditions climatique, trophique et hydrique de l'habitat.

L'IFN calcule un niveau trophique (et hydrique) des écosystèmes à partir de la méthode Ecoflore modifiée par Éric Bruno E. (2001) en tenant compte de la valeur indicatrice des espèces établie selon le contexte écologique et phytogéographique.

L'appartenance d'une espèce à un groupe écologique est issue des données de la FFF (Flore Forestière Française, Rameau J.C. & al 1989) et est gérée pour les espèces bimodales par le contexte écologique du point (domaine climatique, étage, carbonatation ou hydromorphie).

Ce calcul permet de qualifier un relevé selon son niveau trophique et hydrique qui peuvent être positionnés sur un écogramme. Cet écogramme est utilisé dans la flore forestière française pour indiquer le niveau trophique et hydrique des espèces forestières, il peut aussi être utilisé pour les groupes écologiques d'espèces (voir chapitres suivants) ou pour les habitats (voir fiches des groupes habitats)

La clé des habitats présentée utilise fortement les indications de niveaux hydriques et trophiques (ou d'acidité) pour la détermination des habitats.



Positionnement des principaux habitats sur l'écogramme

1.1.2 - Utilisation de la combinaison des groupes écologiques

La **combinaison des groupes écologiques d'espèces** présents sur une placette (selon leur absence, présence ou abondance) permet également de définir le niveau trophique de la placette, de façon peut être plus visuelle.

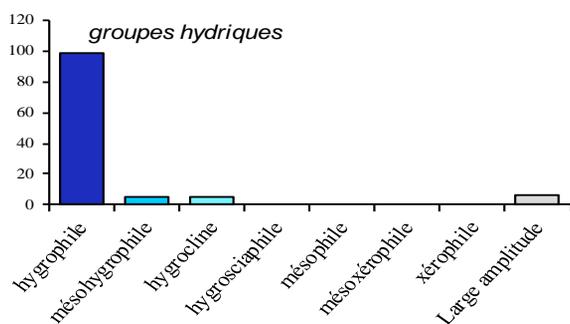
Les fréquences pondérées des groupes écologiques sont calculées par le rapport du nombre d'espèces appartenant au groupe / le nombre total d'espèces sur la placette en appliquant une pondération fonction de l'amplitude écologique et de la spécificité des groupes à un milieu donné.

Pour une meilleure lisibilité et compréhension, les arbres et arbustes à très larges amplitudes (Hêtre, Chêne, Bouleau, Sapin, Pin sylvestre, Sorbier par exemple...) ne sont pas représentés dans les graphiques. Les espèces herbacées et muscinales à large amplitude sont représentées en gris (pondéré par 5 pour le niveau hydrique et par 2 pour le niveau trophique).

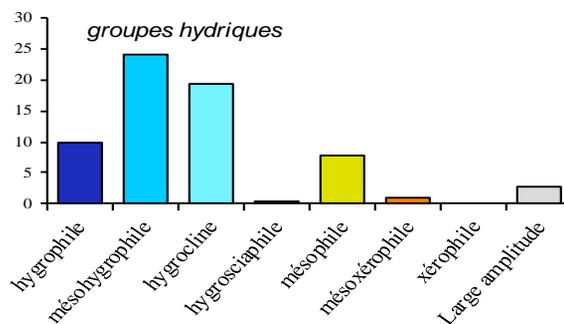
À la différence du calcul des niveaux hydrique et trophique de la placette, l'abondance des espèces n'est pas prise en compte. L'échelle de fréquence des graphiques est adaptée pour une appréhension optimale de la répartition des groupes écologiques.

Exemples de caractérisation du niveau hydrique :

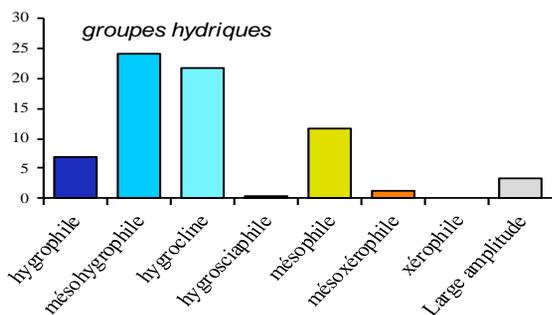
• habitat hyperhygrophile (44.A - clé 2a)



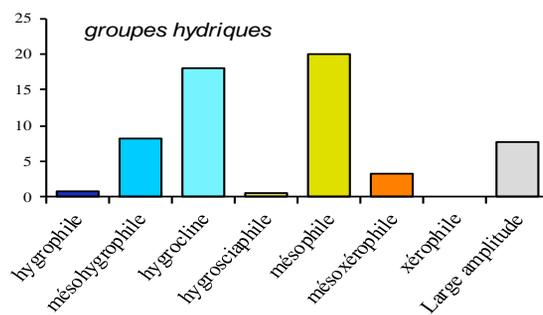
• hygrophile (44.9 - clé 2b)



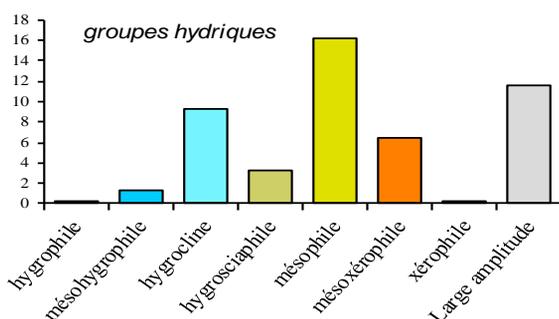
• habitat mésohygrophile (44.3 - clé 2c)



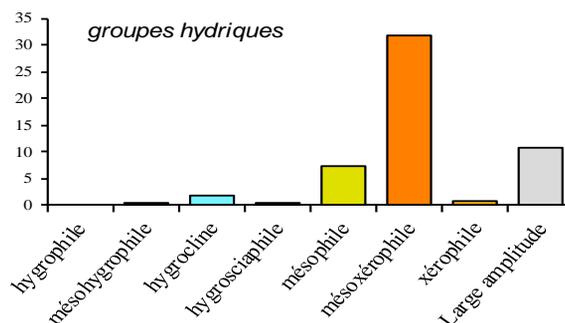
• hygrocline (41.24 - clé 3)



• habitat mésophile (41.13 - clé 1)



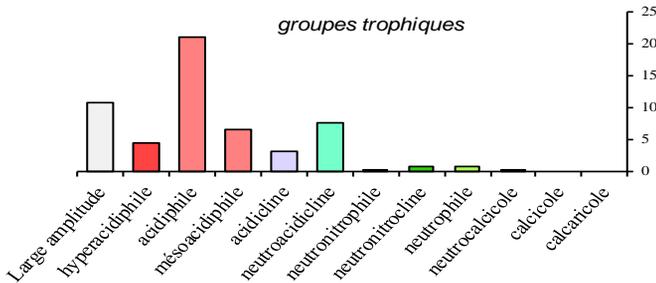
• xérophile (41.16, 41.7 - clé 1 et 6)



Exemples de caractérisation du niveau trophique :

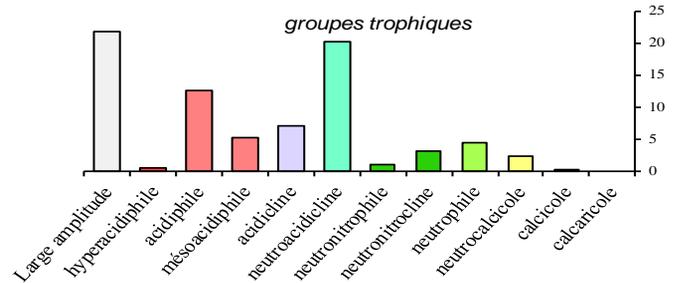
- habitat acidiphile (41.11, 41.5 - clé 1-5)

le groupe des **acidiphiles** est prédominant, absence de neutrophiles, peu d'espèces à large amplitude



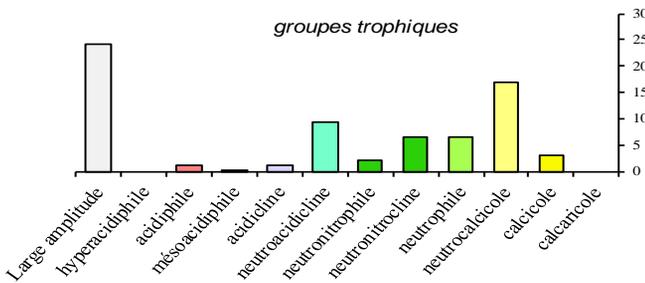
- acidicline (41.13a - clé 1)

le groupe des **acidiclines-neuroacidiclines** est prédominant, les acidiphiles sont présentes, quelques espèces neutrophiles sont possibles

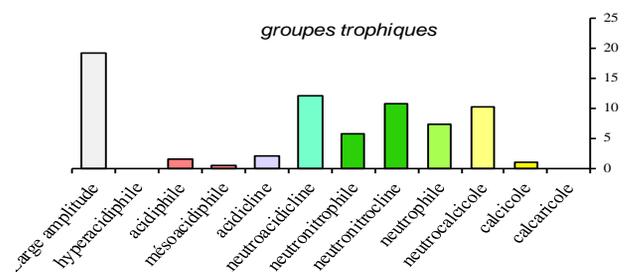


- habitat neutrophile - hêtraies (41.13n - clé 1)

le groupe des **neutrophiles-neurocalcicoles** est prédominant, les acidiphiles et les acidiclines sont absentes, quelques espèces calcicoles sont possibles

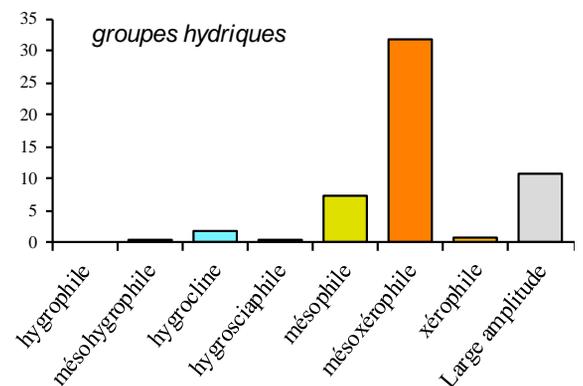
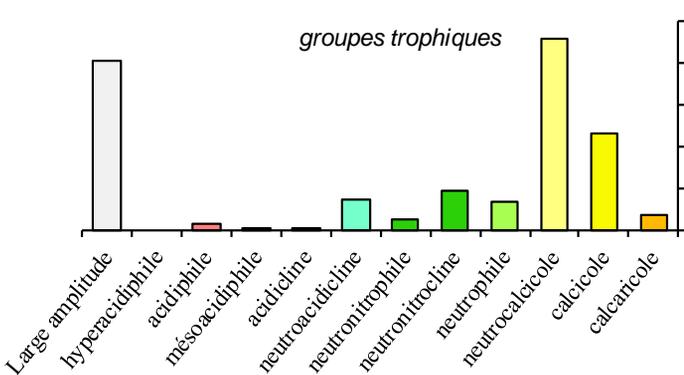


- chênaies-frênaies (41.24n - clé 3)



- habitat calcicole-xérocalcicole (41.16 - clé 1)

les groupes des **neurocalcicoles** et **calcicoles** sont prédominants, les acidiphiles et les acidiclines sont absentes, les neuroacidiclines rares, apparition des espèces **xérocalcicoles**



1.2 – Hydrographie et topographie – niveaux hydriques

L'eau est un élément essentiel pour la différenciation des habitats. La **topographie** et la **texture des sols** règlent la circulation de l'eau :

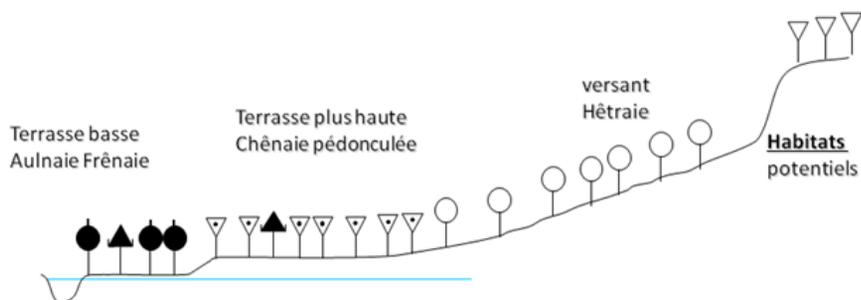
- ❑ en situation de **sommet, ligne de crête, haut de pente**, avec des **sols rocheux, peu profonds ou sableux**, le bilan hydrique est **déficitaire**.

Chênaies sessiliflores ou pubescentes xérophiles, Pineraies sèches

clé 5



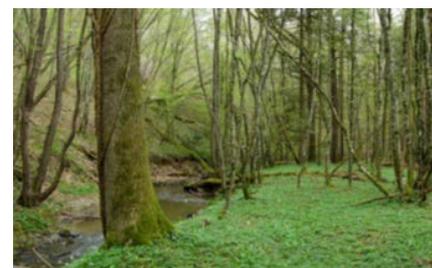
corniche
Chênaie sessiliflore.



- ❑ en **bas de pente**, dans les **dépressions** ou sur les **banquettes élevées** du réseau hydrographique, dans les **plaines hydromorphes**, les apports en eau sont importants et favorisent certaines essences exigeantes : Frêne, Chêne pédonculé, grands Érables...

Chênaie pédonculée hygrocline, frênaie, érablaie

clé 3



- ❑ en situation **riveraine** ou à proximité d'une **source**, la présence d'une nappe d'eau est défavorable pour certaines essences (Hêtre, ...), seules subsistent alors les essences tolérant l'engorgement (Aulne, Frêne, Saule, Peuplier)

Aulnaie, frênaie, saulaie, peupleraie, boulaie

clé 2



- ❖ en bordure de rivière, avec un engorgement non permanent on trouve les aulnaie-frênaie riveraines 44.32 ou 44.22 (clé 2d)

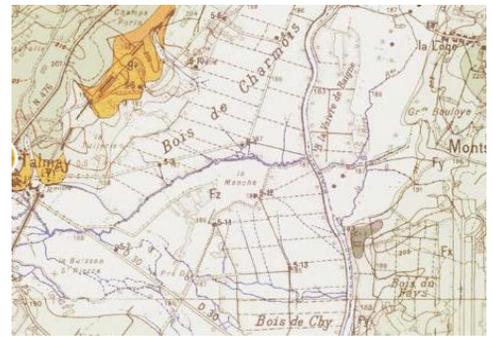
- ❖ au bord de suintement, de petit ruisseau, de sortie de source : les aulnaies de type 44.31



44.315 (tufière)



- ❖ dans le **lit mineur** des grandes rivières et des fleuves, les crues marquées maintiennent la dynamique à un stade jeune : saulaie **44.12** ou **44.13B** (clé 2c)
- ❖ sur **les terrasses élevées** de bord de rivière, graveleuses et sèches on trouve les peupleraies noires sèches : **44.13A** (clé 2c)
- ❖ dans le **lit majeur** des grandes rivières et fleuves sur alluvions (FZ), soumises aux crues ou aux débordements de la nappe alluviale se trouvent les ormaies frênaies : **44.4** et les chênaies pédonculées-frênaies (clé 3).



- ❖ lorsque le **drainage est très ralenti, en vallée ou sur plateau** en raison d'un **plancher imperméable, l'engorgement est permanent** (marais, tourbières...) et seules les essences les plus hygrophiles subsistent : **Bouleau pubescent, Saule cendré, Aulne, Pin sylvestre**



l'humus épais, noir est de type **anmoor, hydromoder ou tourbeux**.



hydromoder

le sol est un **gley, un stagnogley (réductisol)** ou une **tourbe (histosol)**,



Stagnogley

Chênaie à molinie 41.51A, boulaie tourbeuse 44.A
aulnaie et saulaies marécageuses 44.9

clé 2a-b

! Dans les situations topographiques accidentées, ou en bordure de rivière, la placette IFN intercepte souvent plusieurs habitats

En fond de thalweg : frênaie-érablaie 41.24 ou aulnaie 44.31A – 44.91

En bord de rivière : aulnaie frênaie 44.3 et chênaie pédonculée 41.24

Sur versant très pentu, instable : érablellaie-tillaie 41.41J

Sur crête : chênaie sessiliflore sèche 41.511BA

Sur plateau en tête de micro-vallon avec sol imperméable : chênaie engorgée à molinie 41.51A



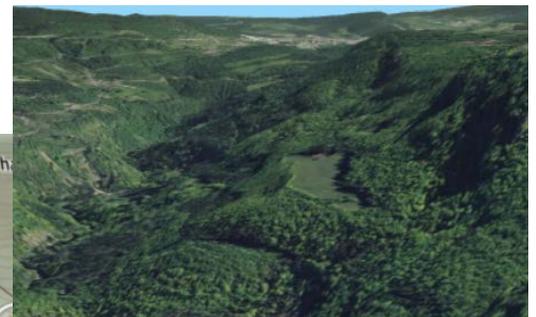
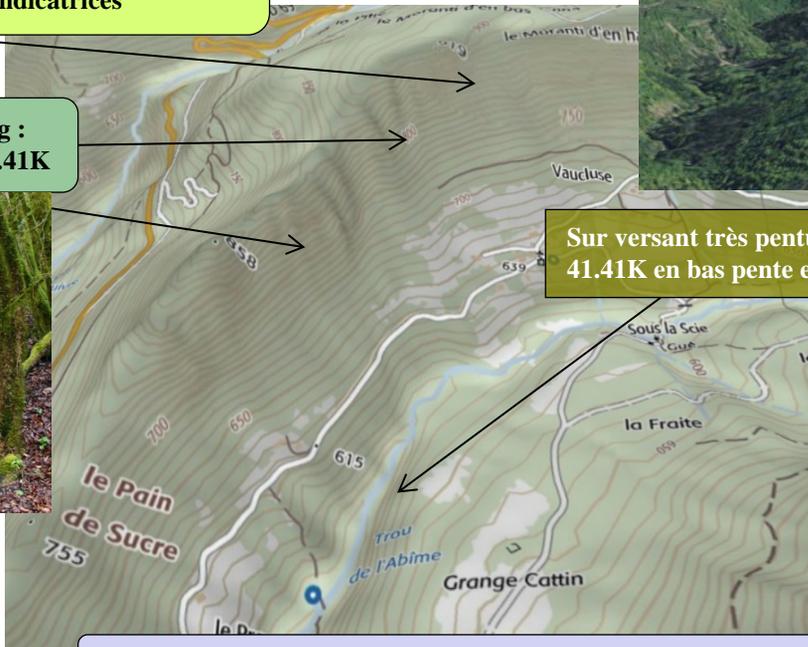
exemple de topographie de vallée avec microvallons transversaux en Ardenne primaire (Thilay)

En adret : hêtraie à Carex alba 41.16G
Avec dominance forte du buis et peu d'espèces indicatrices

En fond de thalweg : frênaie-érablaie : 41.41K

Sur versant très pentu, instable : érablellaie-tillaie 41.41K en bas pente et 41.41F sur éboulis

En bord de rivière : aulnaie frênaie 44.32 et frênaie 41.24G



(Photos J. Drapier)



exemple de topographie de vallée avec microvallons transversaux dans le Jura (St Claude)

1.2.1 – Hygrophile : espèces indicatrices, groupes écologiques - clé 2

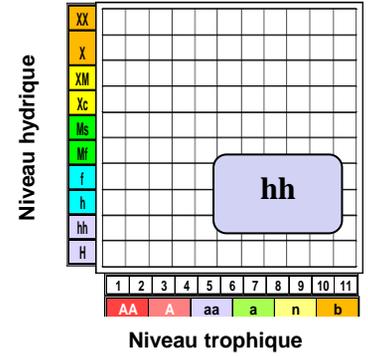
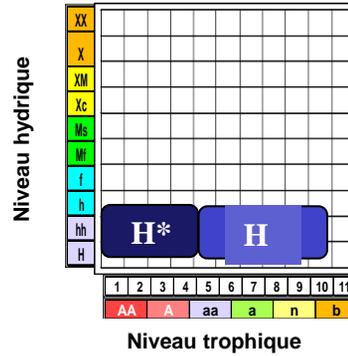
Les traits horizontaux séparent les arbres-arbustes, les herbacées, les carex et graminées, les ptéridophytes et les bryophytes. Au sein de chaque groupe les espèces sont rangées par ordre alphabétique. Les espèces les plus caractéristiques sont mises en gras.

Hygrophiles H

Salix atrocinerea	Saule roux
Salix cinerea	Saule cendré
Caltha palustris	Populage des marais
Cardamine amara	Cardamine amère
Chrysosplenium oppositifolium	Dorine à feuilles opposées
Epilobium hirsutum	Épilobe hérissé
Galium palustre	Gaillet des marais
Hydrocotyle vulgaris	Hydrocotyle
Iris pseudacorus	Iris faux-acore
Lycopus europaeus	Lycopée d'Europe
Lysimachia vulgaris	Lysimaque commune
Lythrum salicaria	Salicaire
Mentha aquatica	Menthe aquatique
Myosotis scorpioides	Myosotis des marais
Persicaria amphibie	Renouée amphibie
Persicaria Hydropiper	Renouée poivre d'eau
Ranuncula flamula	Renoncule flammette
Rumex hydrolapathum	Patience aquatique
Scrophularia umbrosa	Scrofulaire aquatique
Scutellaria galericulata	Scutellaire casquée
Stachys palustris	Épiaire des marais
Valeriana dioica	Valériane dioïque
Veronica beccabunga	Véronique des ruisseaux
Carex acuta	Laïche aigue
Carex acutiformis	Laïche des marais
Carex elongata	Laïche allongée
Carex paniculata	Laïche paniculée
Carex riparia	Laïche des rives
Carex rostrata	Laïche en ampoules
Glyceria fluitans	Glycérie fluitans
Glyceria fluitans	Glycérie aquatique
Phragmites australis	Phragmite commun
Poa palustris	Pâturin des marais

Acido-Hygrophiles H*

Betula pubescens	Bouleau pubescent
Erica tetralix * (rare)	Bruyère à 4 angles
Salix aurita *	Saule à oreillettes
Myrica Gale *	Piment royal
Vaccinium oxycoccos *	Canneberge
Drosera rotundifolia *	Drosera à feuilles rondes
Eriophorum vaginatum *	Linaigrette engainante
Pedicularis sylvatica *	Pédiculaire des bois
Scutellaria minor *	Scutellaire casquée
Trientalis europaea *	Trientale d'Europe
Veronica scutella *	Véronique à écus
Viola palustris *	Violette des marais
Wahlebergia hederacea *	Wahlebergie à feuilles de lierre
Carex canescens (curta) *	Laïche blanchâtre
Carex demissa *	Laïche vert jaunâtre
Carex echinata *	Laïche étoilée
Carex vesicaria *	Laïche vésiculeuse
Molinia caerulea	Molinie bleue
Equisetum palustre *	Prêle des marais
Oreopteris limbosperma *	Fougère des montagnes
Thelypteris palustris *	Thelypteris des marais*
Polytrichum commune *	Polytrich commun
Sphagnum *	Sphaigne (Genre)
Sphagnum flexuosum *	Sphaigne flexueuse
Sphagnum palustre *	Sphaigne des marais
Sphagnum squarrosum *	Sphaigne des marais

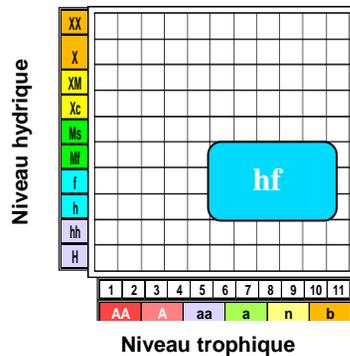


Mésohygrophiles hh, * : acido-mésohygrophile

Alnus glutinosa	Aulne glutineux
Alnus incana	Aulne blanc
Prunus padus	Cerisier à grappes
Salix alba	Saule blanc
Salix eleagnos subsp. eleagnos	Saule drapé
Salix fragilis	Saule cassant
Salix triandra	Saule à trois étamines
Salix viminalis	Saule des vanniers
Ulmus laevis	Orme lisse
Salix purpurea	Saule poupre
Frangula alnus	Bourdaïne
Ribes nigrum	Cassis
Ribes rubrum	Groseillier rouge
Rubus caesius	Ronce bleuâtre
Solanum dulcamara	Douce amère
Convolvulus sepium	Liseron des haies
Cirsium oleraceum	Cirse maraîcher
Chaerophyllum hirsutum	Chérophylle hérissé
Crepis paludosa	Crépis des marais
Cucubalus baccifer	Cucubale à baies
Dipsacus pilosus	Cardère velue
Eupatorium cannabinum	Eupatoire chanvrine
Filipendula ulmaria	Reine des prés
Humulus lupulus	Houblon
Impatiens glandulifera	Balsamine géante
Impatiens noli-tangere	Impatiens
Lotus pedunculatus	Lotier des fanges
Lysimachia nummularia	Lysimaque nummulaire
Lythrum salicaria	Salicaire
Mentha arvensis	Menthe des champs
Mentha suaveolens subsp. suaveolens	Menthe à feuilles rondes
Myosoton aquaticum	Myosoton aquatique
Petasites hybridus subsp. hybridus	Pétasite hybride
Ranunculus aconitifolius	Renoncule à feuilles d'aconit
Ranunculus repens	Renoncule rampante
Stellaria nemorum subsp. nemorum	Stellaire des bois
Symphytum officinale	Consoude officinale
Valeriana repens	Valériane officinale rampante
Agrostis stolonifera	Agrostide stolonifère
Carex panicea	Laïche faux panic
Carex pendula	Laïche pendante
Carex remota	Laïche espacée
Carex strigosa	Laïche maigre
Molinia caerulea	Molinie bleue
Phalaris arundinacea	Baldingère faux-roseau
Poa trivialis	Pâturin commun
Roegneria canina subsp. canina	Chiendent des chiens
Scirpus sylvaticus	Scirpe des bois
Equisetum	Prêle (Genre)
Equisetum hyemale	Prêle d'hiver
Equisetum telmateia	Prêle très élevée
Osmunda regalis *	Osmonde
Bazzania trilobata *	Bazzanie à trois lobes

1.2.2 – Hygrocline : espèces indicatrices, groupes écologiques - clé 3

Espèces hygroclines et hygroclines :
caractérisent les milieux frais et souvent riches en azote, humus de type mull à mésomull



HygroNitroclines Nhf

Ribes uva-crispa	Groseillier à maquereau
Sambucus nigra	Sureau noir
Aconitum lycoctonum subsp. vulparia	Aconit tue-loup
Adenostyles alliariae	Adénostyle à feuilles d'alliaire
Adoxa moschatellina	Moschatelline
Aegopodium podagraria	Podagraire
Alliaria petiolata	Alliaire
Allium ursinum	Ail des ours
Anemone ranunculoides	Anémone fausse renoncule
Aruncus dioicus	Barbe de bouc
Bryonia cretica	Bryone
Cardamine pratensis	Cardamine des prés
Corydalis cava	Corydale creuse
Ficaria verna	Ficaire
Galium aparine	Gaillet gratteron
Geum urbanum	Benoîte commune
Glechoma hederacea	Lierre terrestre
Heracleum sphondylium	Berce sphondyle
Lamium album	Lamier blanc
Lamium maculatum	Lamier maculé
Leucosium vernum	Nivéole
Ornithogalum umbellatum	Ornithogale en ombelle
Primula elatior	Primevère élevée
Ranunculus auricomus	Renoncule à tête d'or
Ranunculus ficaria=Ficaria verna	Ficaire fausse renoncule
Rumex arifolius	Rumex à feuilles de gouet
Sanicula europaea	Sanicle
Scilla bifolia	Scille à deux feuilles
Silene dioica var. dioica	Silène dioïque
Stachys sylvatica	Épiaire des bois
Symphytum tuberosum	Consoude tubéreuse
Tussilago farfara	Tussilage
Urtica dioica	Ortie dioïque

Hygroclines hf

Fraxinus angustifolia	Frêne oxyphyllé
Fraxinus excelsior	Frêne commun
Populus alba	peuplier blanc
Populus nigra	peuplier noir
Populus tremula	Tremble
Ulmus glabra subsp. glabra	Orme de montagne
Angelica sylvestris	Angélique sauvage
Bistorta officinalis	Renouée bistorte
Convolvulus sepium	Liseron des haies
Cardamine flexuosa	Cardamine flexueuse
Cardamine impatiens	Cardamine impatiente
Cardamine pratensis	Cardamine des prés
Chrysosplenium alternifolium	Dorine à feuilles alternes
Circaea lutetiana	Circée de Paris
Cirsium palustre	Cirse des marais
Colchicum autumnale	Colchique
Geranium sylvaticum	Géranium des bois
Geum rivale	Benoîte des ruisseaux
Juncus conglomeratus	Jonc aggloméré
Juncus effusus	Jonc épars
Knautia dipsacifolia	Knautie des bois
Listera cordata	Listère en cœur
Lysimachia nemorum	Lysimachie des bois
Mœhringia muscosa	Mœhringie mousse
Mœhringia trinervia	Mœhringie à trois nervures
Narcissus pseudonarcissus	Jonquille
Petasites	Pétasite (Genre)
Peucedanum gallicum	Peucedan de France
Polygonum bistorta	Renouée bistorte
Ranunculus platanifolius	Renoncule à feuilles de platane
Rumex sanguineus	Oseille sanguine
Saxifraga rotundifolia	Saxifrage à feuilles rondes
Scrophularia nodosa	Scrofulaire noueuse
Succisa pratensis	Succise des prés
Agrostis canina	Agrostide des chiens
Carex brizoides	Laïche fausse brize
Carex hirta	Laïche hérissée
Carex pallescens	Laïche pâle
Athyrium filix-femina	Fougère femelle
Gymnocarpium dryopteris	Gymnocarpium dryoptère
Eurhynchium stokesii	Eurhynchie de Stokes
Plagiomnium undulatum	Mnie ondulée

1.3 – Mésoclimat

La répartition des habitats forestiers est fortement influencée par les conditions climatiques : **pluviométrie, température et évapotranspiration.**

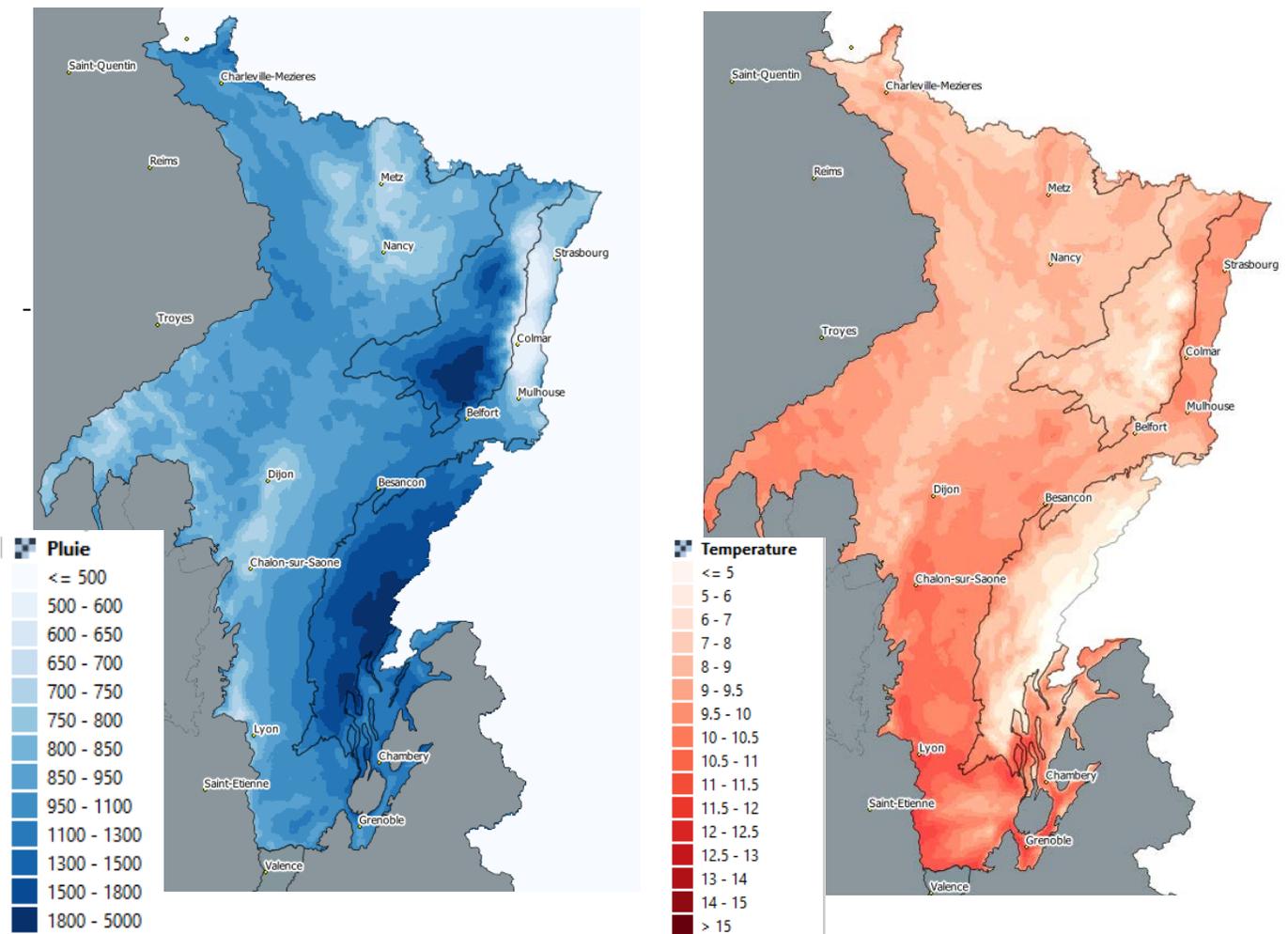
L'indice de De Martonne combine température et précipitations : $I = P/(T+10)$ (Lebourgeois F. et Piedallu C. 2005).

Globalement l'ensemble de la zone d'étude présente des conditions climatiques favorable à la hêtraie (un indice de De Martonne > 40) (**clé 1**).

Les **zones montagneuses** : les Vosges, le Jura et les Alpes (et dans une moindre mesure l'Ardenne primaire et le Morvan) sont plus arrosées et présente un indice d'évapotranspiration faible. Ces conditions climatiques sont favorables aux habitats de hêtraies-sapinières ou de sapinières-pessières (**clé 1**)

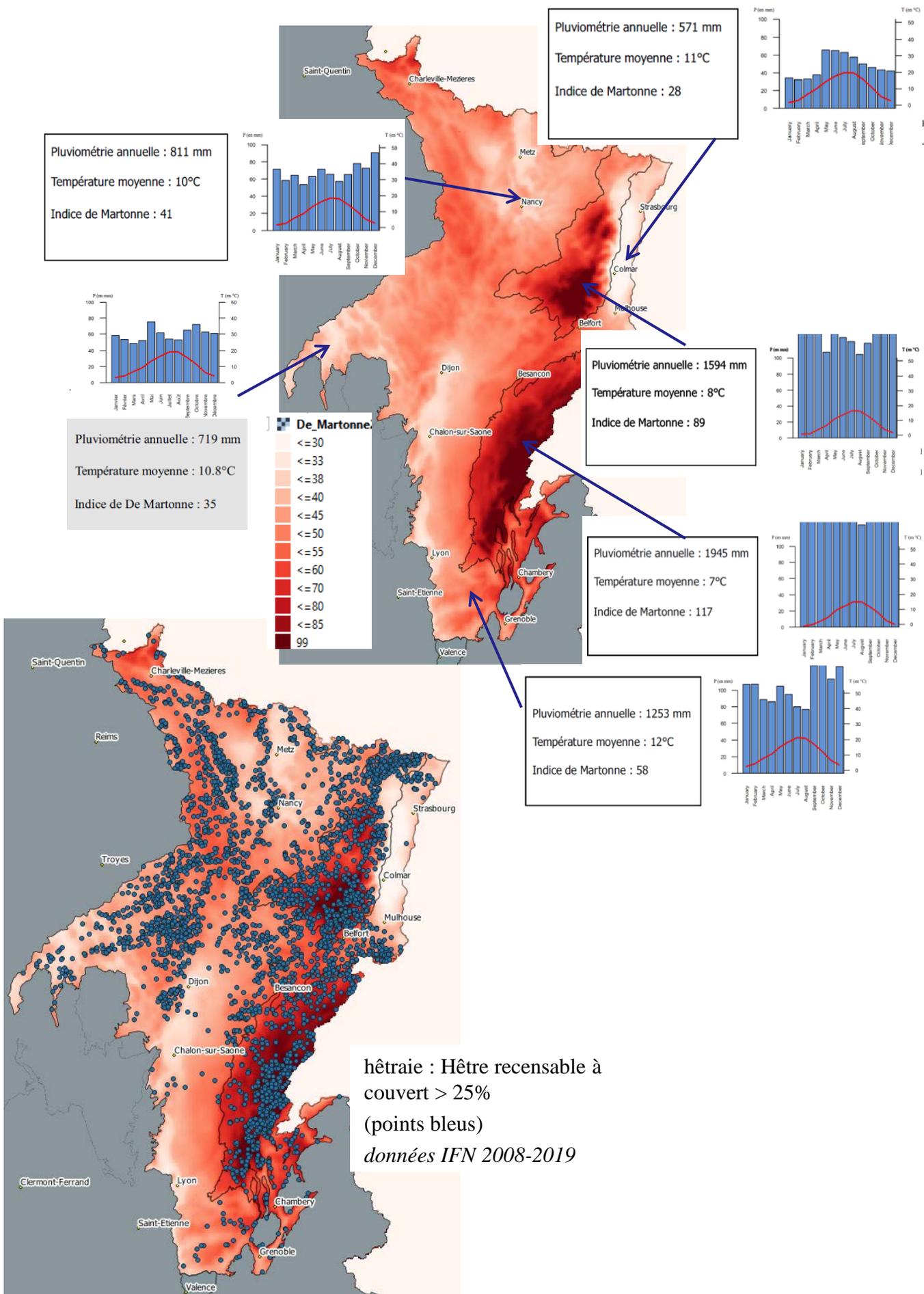
On note cependant un déficit en eau à l'ouest (proche du secteur ligérien) et dans la plaine d'Alsace où un phénomène de foehn entraine une relative sécheresse, empêchant l'installation d'une hêtraie pérenne.

La partie sud de la Greco C présente une augmentation de la température annuelle.



Cartes des données de Météo France : Aurelhy 1971-2000. <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>
CANELLAS CL. & al 2014.

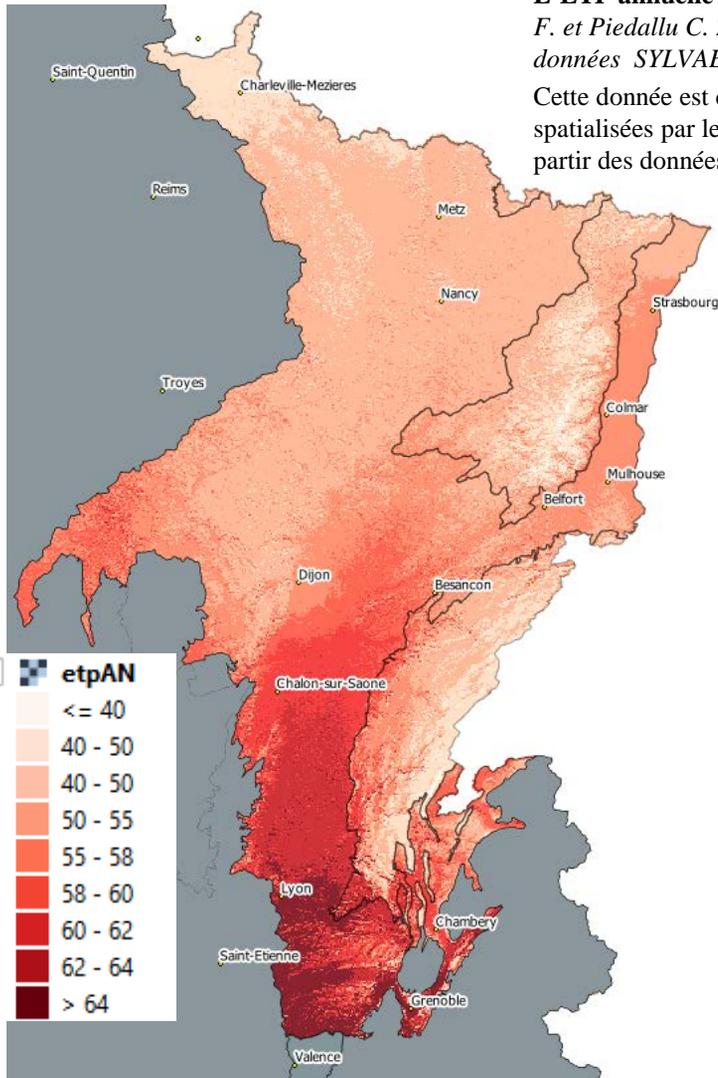
1.3.1 - Carte de l'indice de De Martonne : $I = P/(T+10)$ (Météo France : Aurelhy 1971-2000)



1.3.2 - Carte de l'évapotranspiration annuelle : ETP (modèle SILVAE *silvae.agroparistech.fr*)

L'ETP annuelle combine la température et les précipitations (Lebourgeois F. et Piedallu C. 2005, https://silvae.agroparistech.fr/home/?page_id=495, données SYLVAE-Digitalis 1961-1990)

Cette donnée est calculée à partir des données climatiques Digitalis spatialisées par le laboratoire LERFoB au pas de 1 km en milieux forestiers à partir des données mesurées par les stations Météo-France (Piedallu, 2014).

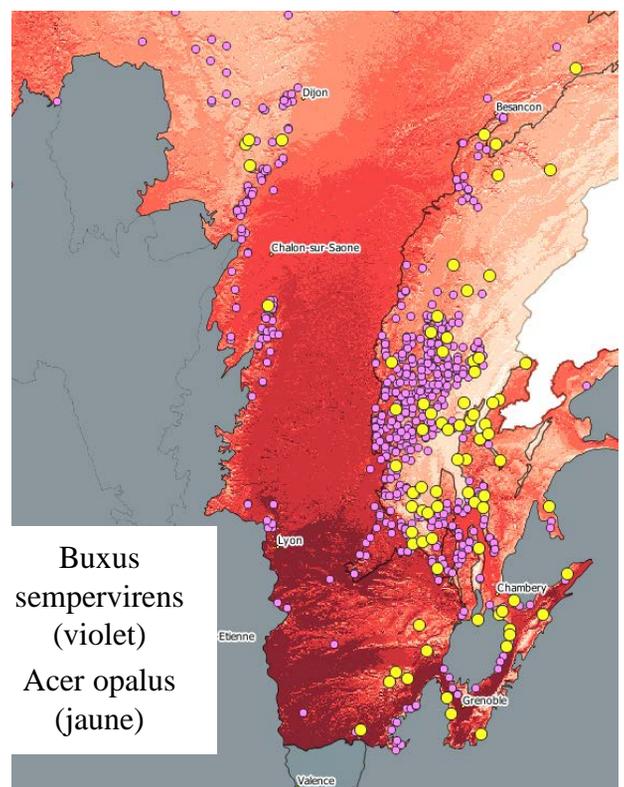
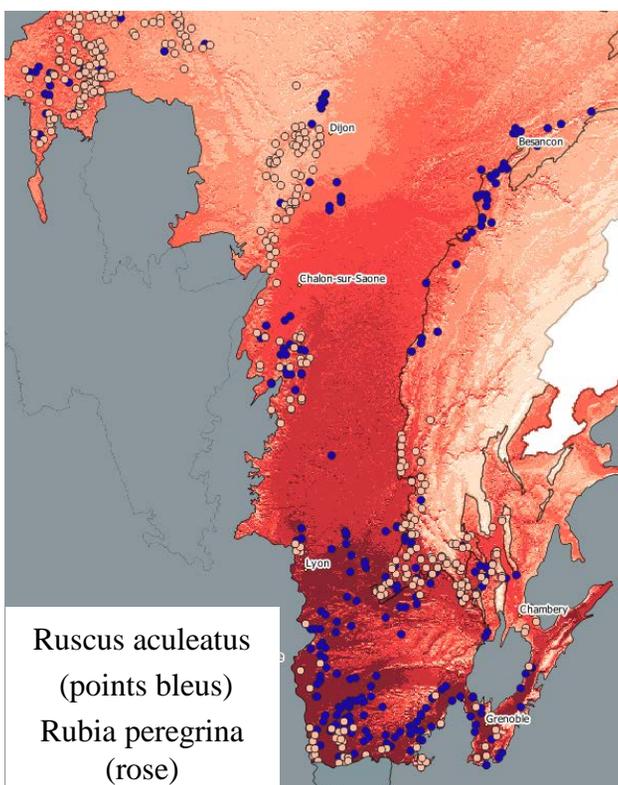


En Greco C et E, *Ruscus aculeatus* et *Rubia peregrina* sont liées aux situations les plus thermophiles ETP (>60) et aux stations sèches sur calcaire. Elles marquent l'impossibilité climatique d'installation de la hêtraie et sont caractéristiques des chênaies sessiliflore 41.27 et des chênaies pubescentes 41.71.

La répartition du buis (*Buxus sempervirens*) est intéressante. Liée aux zones plus thermophiles et aux coteaux secs, elle montre une extension vers les plateaux montagnards du Jura sud (région de St Claude...). Le Buis est surtout présent dans les habitats 41.71G et 41.27D (variante du Jura), mais peut aussi se trouver sur quelques points des 41.16 et 41.13R ou 41.13J.

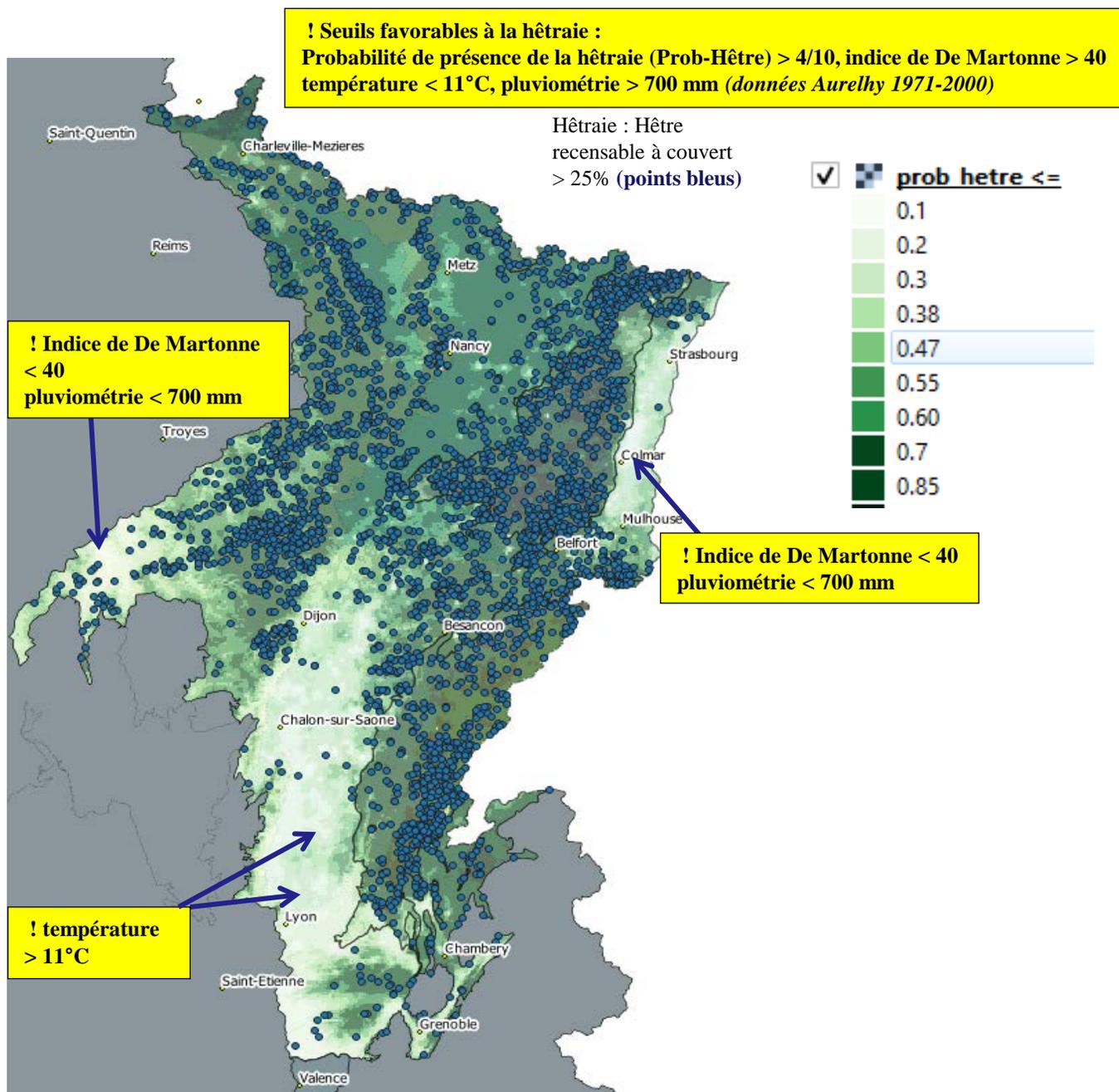
Acer opalus se retrouve en altitude sur les coteaux secs.

A l'extrême sud de la Greco C des espèces à tendance **subméditerranéennes** (ETP >70), rares en Greco C, caractérisent les chênaies pubescentes méditerranéennes : **41.71A et 41.71K**. Elles sont à rechercher sur le point ou à proximité du point : *Acer monspessulanum*, *Amelanchier ovalis*, *Colutea arborescens*, *Cotinus coggygria*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Lonicera etrusca*, *Phyllaria*, *Lavandula angustifolia*, *Genista cinerea*.



1.3.3 - Carte de probabilité de la hêtraie (données AgroParisTech, Piedallu C & al. 2016), <https://silvae.agroparistech.fr/portal/home/item.html?id=8fb6ed0670834504af87f72d60513379->

La carte de **probabilité de la hêtraie** réalisée par AgroParisTech est basée sur une modélisation à partir principalement de la température moyenne annuelle, de l'évapotranspiration des mois d'été, et du déficit hydrique. La probabilité de présence du Hêtre est issue d'une modélisation statistique.



Quelques zones climatiques sont limites pour la hêtraie : plaine d'Alsace, plaine de Saône, vallée du Rhône, de l'Ain (domaine de la chênaie sessiliflore, **clé 5**, et au sud de la chênaie pubescente, **clé 6**), certains secteurs en Bourgogne (climax de la chênaie calcicole à alisier blanc 41.27D, **clé 5**).

Dans ces situations, limites pour la hêtraie, le Hêtre peut parfois être présent mais n'a pas une dynamique suffisante pour constituer des hêtraies pérennes.

*(toutefois l'IFN code **hêtraie** si le Hêtre est actuellement **naturellement dominant**)*

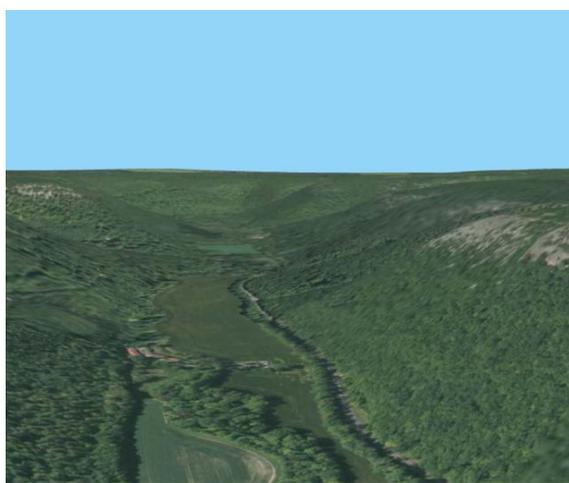
1.4 - Microclimat et étages de végétation

En fonction de la topographie les conditions climatiques peuvent varier fortement.

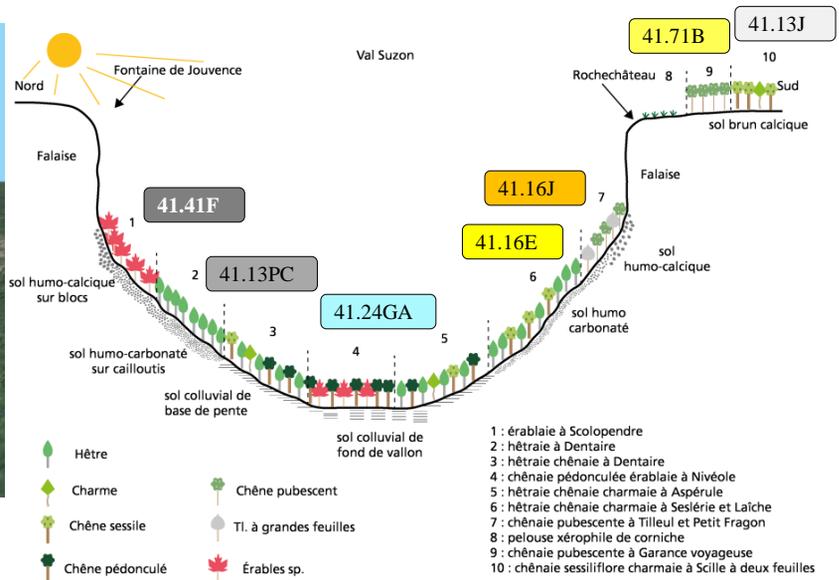
En **exposition sud et sur forte pente (adret)** le rayonnement (*Becker M. 1979*) est beaucoup plus intense et la sécheresse plus marquée. Les limites altitudinales des étages de végétation subissent cette influence (+- 300m).

La végétation est xérophile : chênaies sessiliflores (**clé 5**) ou pubescentes (**clé 6**), tillaies sèches (**clé 4**)

En **exposition Nord ou en situation confinée (Ubac, masque, fond de vallon...)** le climat est plus froid et l'évapotranspiration plus faible. Ces situations se caractérisent dans les cas extrêmes par une végétation hygrosclaphile : érablaie-tillaie **clé 4**



Val Suzon (Côte d'Or)



1.4.1 - Microclimat froid : espèces indicatrices, groupes écologiques

Espèces hygrosclaphiles : espèces de milieux froids et humides, souvent en Ubac



Cardamine heptaphylla
(Dentaire)



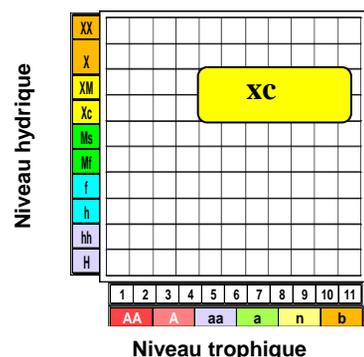
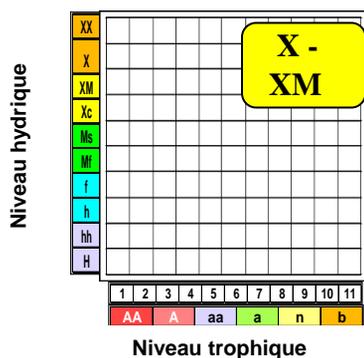
Leucojum vernum
(Nivéole)



Polystichum setiferum et *Asplenium scolopendrium*

<i>Ulmus glabra</i>	Orme de montagne
<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>vulparia</i>	Aconit tue-loup
<i>Actaea spicata</i>	Actée en épi
<i>Adenostyles alliariae</i>	Adénostyle à feuilles d'alliaire
<i>Adenostyles alpina</i>	Adénostyle des Alpes
<i>Aruncus dioicus</i>	Barbe de bouc
<i>Cardamine flexuosa</i>	Cardamine flexueuse
<i>Cardamine heptaphylla</i>	Dentaire pennée
<i>Cardamine impatiens</i>	Cardamine impatiente
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	Cardamine à cinq folioles
<i>Corydalis bulbosa</i>	Corydale à tubercule creux
<i>Gagea lutea</i>	Gagée jaune
<i>Leucojum vernum</i>	Nivéole
<i>Lunaria rediviva</i>	Lunaire vivace
<i>Mœhringia muscosa</i>	Mœhringie mousse
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	Renoncule à feuilles d'aconit
<i>Ranunculus platanifolius</i>	Renoncule à feuilles de platane
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Saxifrage à feuille ronde
<i>Scilla lilio-hyacinthus</i>	Scille lis-jacinthe
<i>Asplenium trichomanes</i>	Capillaire
<i>Asplenium viride</i>	Asplénie verte
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Gymnocarpium dryoptère
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Scolopendre
<i>Polystichum aculeatum</i>	Aspidium lobé
<i>Polystichum lonchitis</i>	Polystic en lance
<i>Polystichum setiferum</i>	Aspidium à cils raides

1.4.2 - Microclimat xérique : espèces indicatrices, groupes écologiques



Espèces Xérophiles (X et XX) et mésoxérophiles (XM) :
espèces de milieux secs, bien exposé (adret) ou sol superficiel en situation chaude, souvent sur calcaire

Acer monspessulanum T	Érable de Montpellier
Acer opalus subsp. opalus	Érable à feuilles d'obier
Amélanthier ovalis T	Amélanthier
Laburnum anagyroides subsp. anagyroides	Cytise aubour
Sorbus latifolia	Alisier de Fontainebleau
Berberis vulgaris	Épine-vinette
Cornus mas	Cornouiller mâle
Cotinus coggygria T	Fustet
Cotoneaster integerrimus	Cotonéaster commun
Frangula alnus **	Bourdaine
Hippocrepis emerus subsp. emerus	Coronille arbrisseau
Lonicera etrusca T	Chèvrefeuille d'Etrurie
Prunus mahaleb	Cerisier de Sainte-Lucie
Rhamnus alpina	Nerprun des Alpes
Rhamnus cathartica	Nerprun purgatif
Rosa glauca	Rosier glauque
Rosa pimpinellifolia	Rosier pimprenelle
Rubus canescens	Ronce tomenteuse
Anthericum ramosum	Phalangère rameuse
Anemone hepatica*	Hépatique trilobée
Arabis hirsuta	Arabette hérissée
Arabis glabra	Arabette glabre
Buglossoides purpureocaerulea	Grémil pourpre-bleu
Bupleurum falcatum	Buplèvre en faux
Carlina vulgaris	Carline vulgaire
Cephalanthera longifolia	Céphalanthère à feuilles en épée
Cephalanthera rubra	Céphalanthère rouge
Cervaria rivini	Peucedan herbe-aux-cerfs
Cirsium acaule	Cirse acaule
Coronilla coronata	Coronille en couronne
Digitalis lutea	Digitale jaune
Epipactis atrorubens	Epipactis pourpre noirâtre
Eryngium campestre	Panicaut champêtre
Geranium sanguineum	Géranium sanguin
Helianthemum nummularium	Hélianthème nummulaire
Helleborus foetidus	Hellébore fétide
Hepatica nobilis	Hépatique trilobée
Hippocrepis comosa	Hippocrévide à toupet
Hypericum montanum	Millepertuis des montagnes
Inula conyza	Inule conyze
Lactuca perennis	Laitue vivace
Laser trilobum	Laser à trois lobes
Laserpitium latifolium	Laser à feuilles larges
Melittis melissophyllum	Mélitte à feuilles de mélisse
Orchis mascula	Orchis mâle
Orchis purpurea	Orchis pourpre
Origanum vulgare	Origan
Pimpinella saxifraga	Boucage saxifrage
Polygala calcarea	Polygale des sols calcaires
Primula veris subsp. columnae	Primevère officinale blanchissante
Rubia peregrina subsp. Peregrina T	Garance voyageuse
Rubus saxatilis	Ronce des rochers
Silene nutans **	Silène penché
Tanacetum corymbosum subsp. corymbosum	Chrysanthème en corymbe
Trifolium rubens	Trèfle rougeâtre
Viola alba subsp. Alba	Violette blanche
Vincetoxicum hircundinaria subsp. hircundinaria	Dompte-venin officinal
Calamagrostis varia subsp. varia	Calamagrostide des montagnes
Carex alba	Laîche blanche
Carex halleriana subsp. halleriana	Laîche de Haller
Carex humilis	Laîche basse
Carex ornithopoda	Laîche pied d'oïseau
Molinia caerulea **	Molinie bleue

Espèces Xéroclines (Xc) :

Quercus pubescens T	Chêne pubescent
Sorbus aria **	Alisier blanc
Sorbus domestica	Cormier
Sorbus mougeotii	Alisier de Mougeot
Buxus sempervirens T	Buis
Genista pilosa **	Genêt poilu
Genista tinctoria	Genêt des teinturiers
Juniperus communis *	Genévrier commun
Ruscus aculeatus T	Fragon
Campanula persicifolia	Campanule à feuille de pêcher
Cephalanthera damasonium *	Céphalanthère à grandes fleurs
Globularia vulgaris	Globulaire vulgaire
Polygonatum odoratum	Sceau de Salomon odorant
Succisa pratensis	Succise des prés
Teucrium scorodonia **	Germandrée scorodoine
Brachypodium pinnatum	Brachypode penné
Carex montana	Laîche des montagnes
Pteridium aquilinum **	Fougère aigle

** : espèce bimodale acidiphile ou calcicole

* : espèce à large amplitude, T : espèce thermo-xérophile

1.4.3 - Étages de végétation

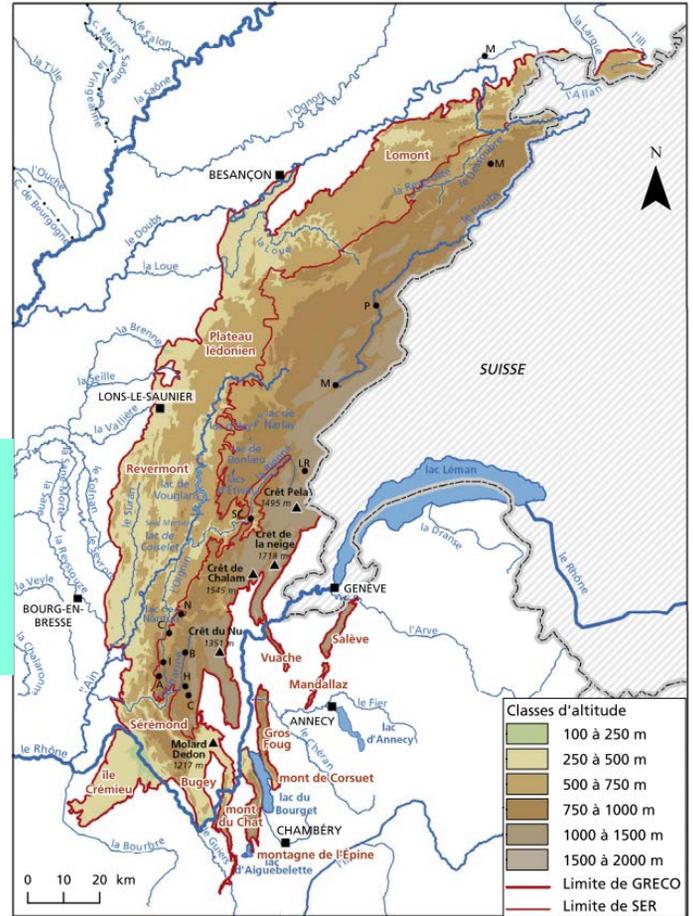
L'étage **montagnard** débute à **400 m** sur le versant lorrain des Vosges (**350m** dans les Vosges du Nord), à **500 m** sur le versant alsacien et à **500-600 m** dans le Jura. Ce seuil varie fortement avec l'exposition du versant et avec le rayonnement.

L'étage **subalpin** se situe à proximité des crêtes, à partir de :

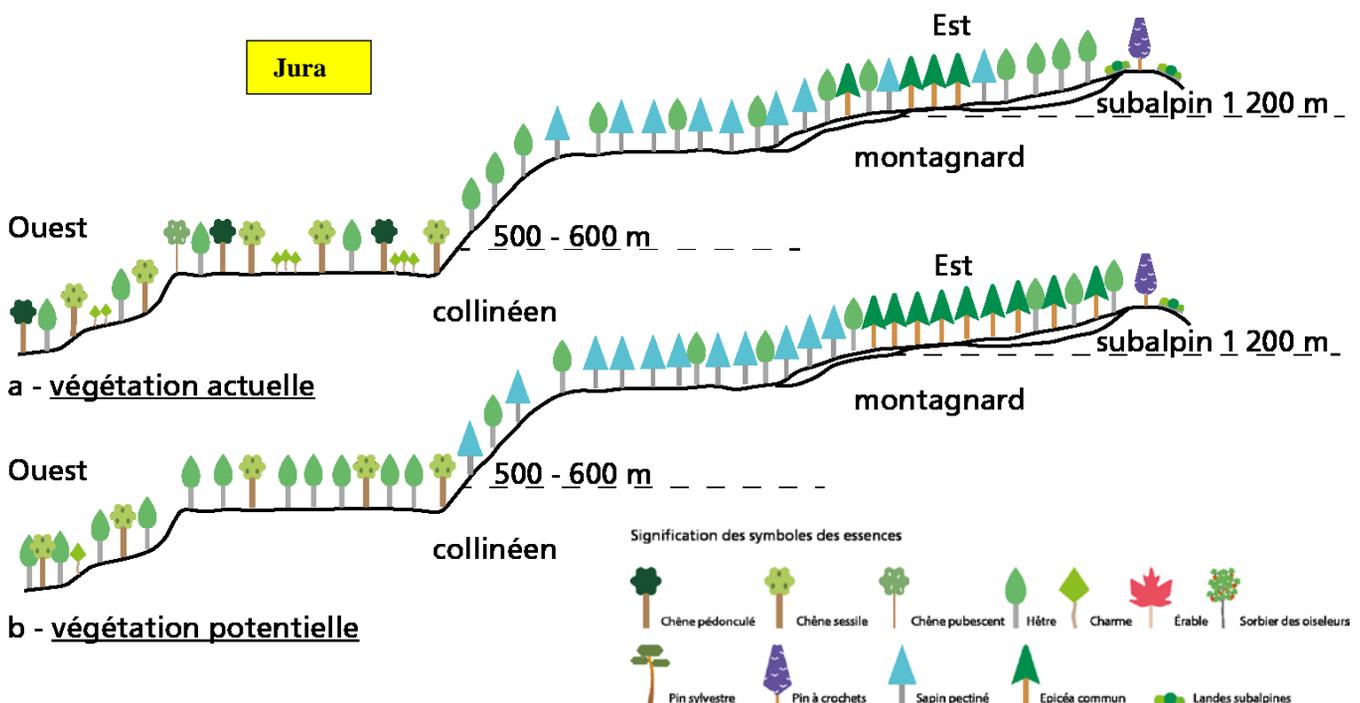
- **1100 m** dans les Vosges,
- **1200 à 1300 m** dans le Jura.

L'altitude compensée permet de moduler les seuils limites des étages de végétation avec l'exposition. Elle combine altitude et rayonnement :
Altic = Altitude + 440*(1-RAYO/100)
(Becker M. 1979)

Calcul de l'indice de rayonnement RAYO à l'IFN :
 Cet indice est estimé selon les abaques établis par BECKER (1979) en prenant en compte la latitude du point, l'exposition, la pente de la placette et le masque opposé.
 L'indice de rayonnement est compris entre 0 (faible) et 140 (fort), 100 étant la valeur neutre.



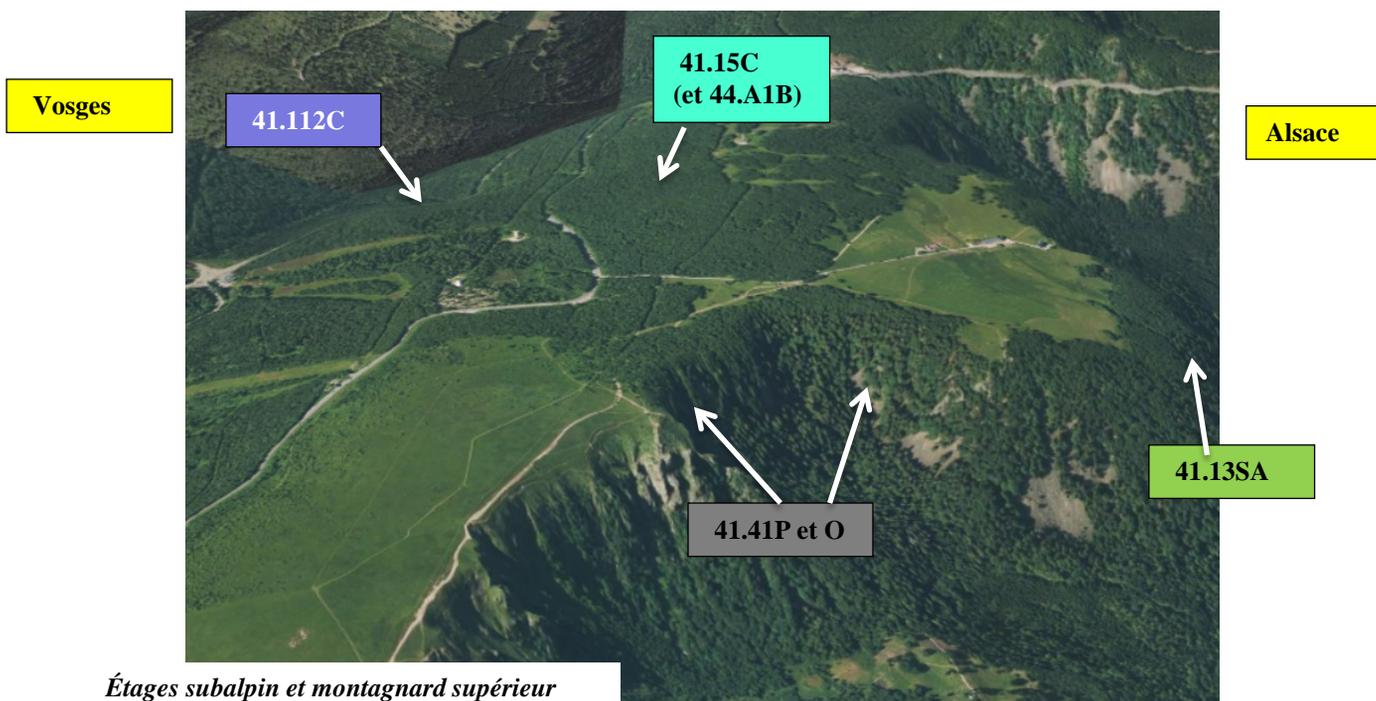
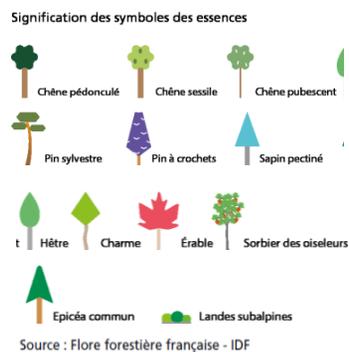
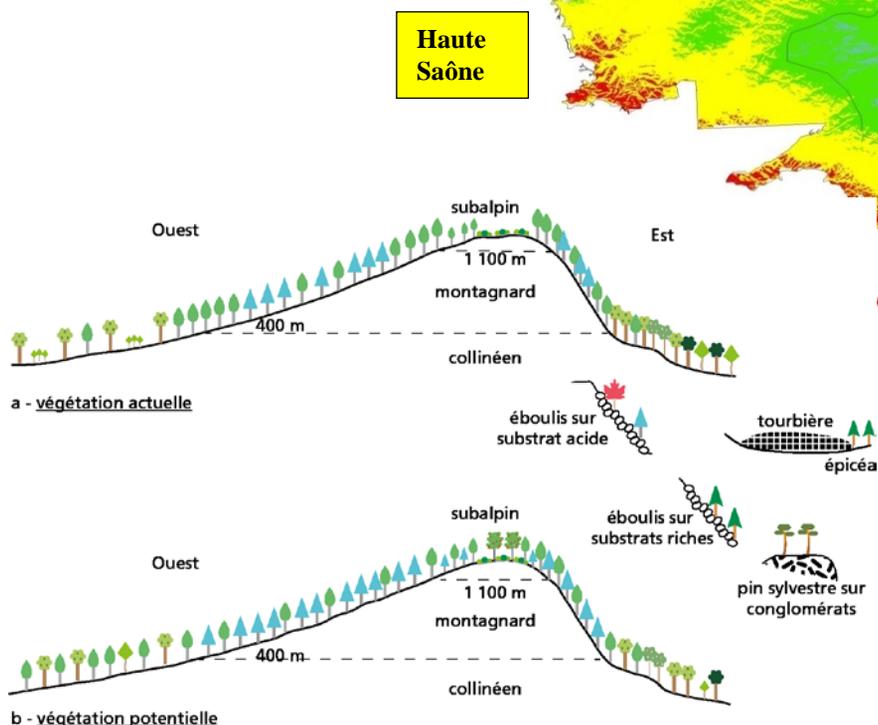
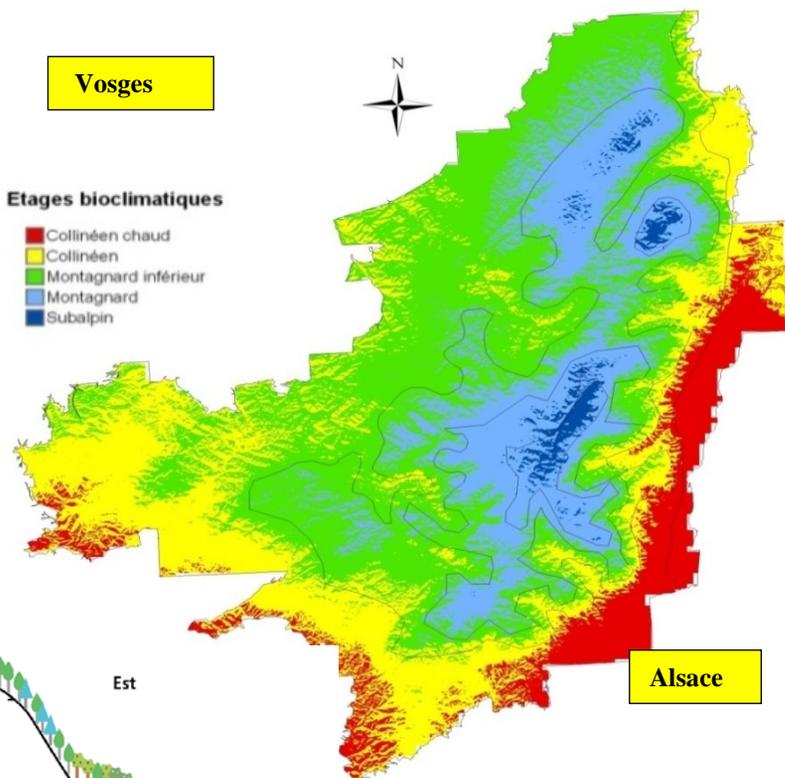
Répartition des étages sur le massif Jurassien (source FFF)



Répartition des étages sur le massif vosgien (carte AgroParisTech, Piedallu C. & al. 2006)

On observe une nette opposition entre le versant lorrain plus arrosé et plus froid (le montagnard débute à 400 m, 350 m dans les Vosges du Nord) et le versant alsacien moins arrosé et plus chaud (le montagnard commence à 500 m).

Ce seuil varie fortement avec l'exposition du versant et avec le rayonnement.



Étages subalpin et montagnard supérieur route des crêtes (La Schlucht 88)

Étage montagnard supérieur- subalpin - habitat 41.15

L'étage **subalpin** se situe à proximité des crêtes, à partir de **1100 m dans les Vosges et 1200-1300 m dans le Jura**. Il se caractérise par une végétation subalpine ou de mégaphorbiaie, liée à un climat froid et humide.

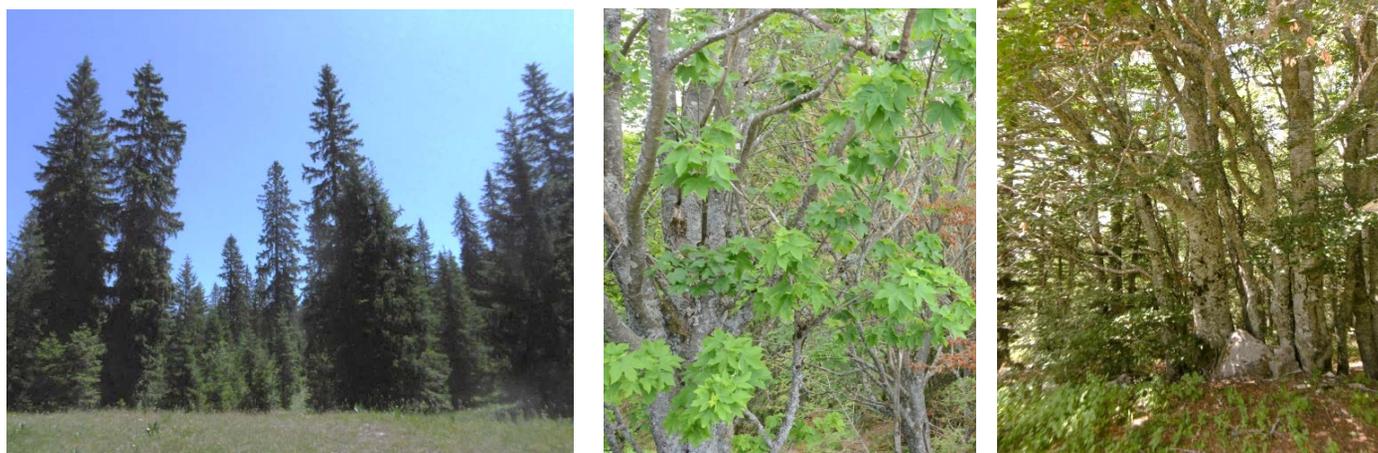
Les aléas climatiques (gel printanier fréquent, bris lié à la neige) confère à ces habitats un faciès particulier : hêtraie-érablaie, traitée souvent en taillis, et dans le Jura une forme colonnaire des épicéas.

Hêtraie d'altitude vosgienne 41.15C.



gel de la hêtraie d'altitude fin mai 2020 sur la route des crêtes (La Schlucht 88), un exemple de contrainte climatique réduisant la croissance des arbres (photos : SentinelHub 27 mai 2020 - <https://apps.sentinel-hub.com>).

Pessière et hêtraie d'altitude dans le Haut Jura 41.15J.



(Photos J. Drapier)

Attention : le sylvo-faciès d'arbres rabougris traités en taillis est spectaculaire mais ne concerne qu'une faible partie du subalpin. Certains peuplements peuvent être d'assez bonne venue. La végétation, les conditions climatiques, l'altitude compensée et la proximité de la crête priment pour caractériser les habitats du subalpin.

1.4.3 - Montagnard et subalpin : espèces indicatrices, groupes écologiques



Lonicera caerulea



Prenanthes purpurea



Drymochloa sylvatica Fétuque des bois



Polygonatum verticillatum



Rosa pendulina



Aconitum lycoctonum



Cicerbita alpina



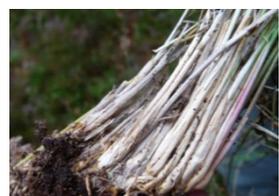
Adenostyles alliariae



Aruncus dioicus



Thalictrum aquilegifolium



Nardus stricta



Rumex arifolius

Espèces du montagnard : espèces ayant leur optimum au montagnard (>500m) ou plus bas en ubac encaissé

Laburnum alpinum	Cytise des Alpes
Lonicera caerulea	Camerisier bleu
Lonicera nigra	Camerisier noir
Rosa pendulina	Rosier des Alpes
Bistorta officinalis	Renouée bistorte
Calamintha grandiflora	Calament à grandes fleurs
Cardamine heptaphylla	Dentaire pennée
Helleborus viridis	Hellébore vert
Hypericum hirsutum	Millepertuis velu
Hypericum montanum	Millepertuis des montagnes
Orthilia secunda	Pyrole unilatérale
Polygonatum verticillatum	Sceau de Salomon à feuilles verticillées
Bistorta officinalis	Renouée bistorte
Prenanthes purpurea	Préanthe poupre
Ranunculus lanuginosus	Renoncule laineuse
Saxifraga rotundifolia	Saxifrage à feuilles rondes
Senecio ovatus subsp. Ovatus	Sénéçon de Fuchs
Valeriana montana	Valériane des montagnes
Drymochloa sylvatica (Festuca altissima)	Fétuque des bois
Luzula nivea	Luzule blanc de neige
Phegopteris connectilis	Phégoptéris à pinnules confluentes

Espèces du subalpin : espèces ayant leur optimum au subalpin (>1100-1200m) ou plus bas en ubac encaissé

Pinus cembra	Pin cembro
Pinus uncinata	Pin à crochets
Clematis alpina	clématite des Alpes
Lonicera alpigena	Camerisier des Alpes
Ribes petraeum	Groseillier des rochers
Rosa montana	Rosier des montagnes
Rosa pendulina	Rosier des Alpes
Aconitum lycoctonum subsp. vulparia	Aconit tue-loup
Aconitum napellus subsp. neomontanum	Aconit casque de Jupiter
Aconitum napellus subsp. vulgare	Aconit Napel
Adenostyles alliariae subsp. alliariae	Adénostyle à feuilles d'alliaire
Adenostyles alpina subsp. alpina	Adénostyle des Alpes
Angelica razulii	Angélique de Razouls
Antennaria dioica	Antennaire dioïque
Aquilegia alpina	Ancolie des Alpes
Aquilegia bertolonii	A. bertolonii Schott
Arenaria purpurascens	Sabline pourprée
Aruncus dioicus	Barbe de bouc
Calamintha grandiflora	Calament à grandes fleurs
Cicerbita alpina	Cicerbite des Alpes
Cicerbita plumieri	Cicerbite de Plumier
Circaea alpina	Circée des Alpes
Doronicum austriacum	Doronic d'Autriche
Meum athamanticum	Meum fausse athanante
Ranunculus platanifolius	Renoncule à feuilles de platane
Rumex arifolius	Rumex à feuilles de gouet
Saxifraga rotundifolia	Saxifrage à feuilles rondes
Streptopus amplexifolius	Streptope à feuilles embrassantes
Thalictrum aquilegifolium	Pigamon à feuilles d'ancolie
Thalictrum foetidum	Pigamon fétide
Valeriana montana	Valériane des montagnes
Veratrum album	Vérâtre blanc
Helictotrichon sempervirens var. sempervirens	Avoine toujours verte
Nardus stricta	Nard raide
Athyrium distentifolium	Athyrium des Alpes

1.5 – Géologie, sol et niveaux trophiques

La géologie de la zone d'étude est variée. Elle a conduit l'IFN à distinguer des sylvoécorégions (SER) sur la base de critères géologiques et d'altitude, rassemblées en Grandes Régions Écologiques (Greco).



Ardenne primaire (C11) :
Schiste, quartzite, grès, limon éolien sur les plateaux.
Brunisol dystrique (68%) avec humus de type moder à dysmull.
Stagnogley à hydromoder et rédoxisol fréquents (28%).

Plateaux lorrains argileux et Woèvre (C30) :
Argile et marne du Trias-Lias-Keuper dominantes, calcaire et grès.
Sols hydromorphes dominants : rédoxisol et pélosol (53%).
Brunisol eutrique à mull (23%), sol complexe (10%), sol carbonaté ou calcique (14%) souvent rédoxisol.

Plaine d'Alsace (C41) :
Alluvion récente calcaire, alluvion ancienne plus acide, loess carbonaté.
Sols souvent hydromorphes du fait de la présence d'une nappe phréatique : brunisol-fluvisol eutrique rédoxisol majoritaire, rédoxisol.
Sol podzolisé au nord (Haguenau)

Argonne (C12) :
Gaize du crétacé (siliceuse acide) et argile de gault
Brunisol dystrique sur gaize, brunisol à mull sur les plateaux (38%) parfois rédoxisol (29%). Sol jeune plus ou moins podzolisé à moder-dysmull sur les affleurements de gaize (15%)

Vosges (D) :
A nord et à l'ouest : grès du Trias : sol sableux, souvent podzolisé à moder-dysmoder (podzosol). Brunisol dystrique sur les grès argileux ou en bas de pente.
Du centre au sud : formation volcanique, schiste, granite, grauwacke, gneiss et migmatite avec brunisol à dysmull-mésomull. Podzosol sur granite acide.
En altitude sol érodé, jeune, de type rankosol ou lithosol sur pente.
Sur le pourtour les **collines sous vosgienne**, d'altitude modérée; présentent une géologie dominée par les grès sur le versant lorrain et variée sur le versant alsacien,

Plateaux calcaires (C20) :
Calcaire du Jurassique, en plaquette, compact, oolithique ou marneux.
Brunisol eutrique à mull sur argile de décarbonatation (49%), sol carbonaté sur substrat remanié (23%) ou calcique (15%), sol complexe limon/argile à dysmull sur plateau (7%).

Sol podzolique et dysmoder

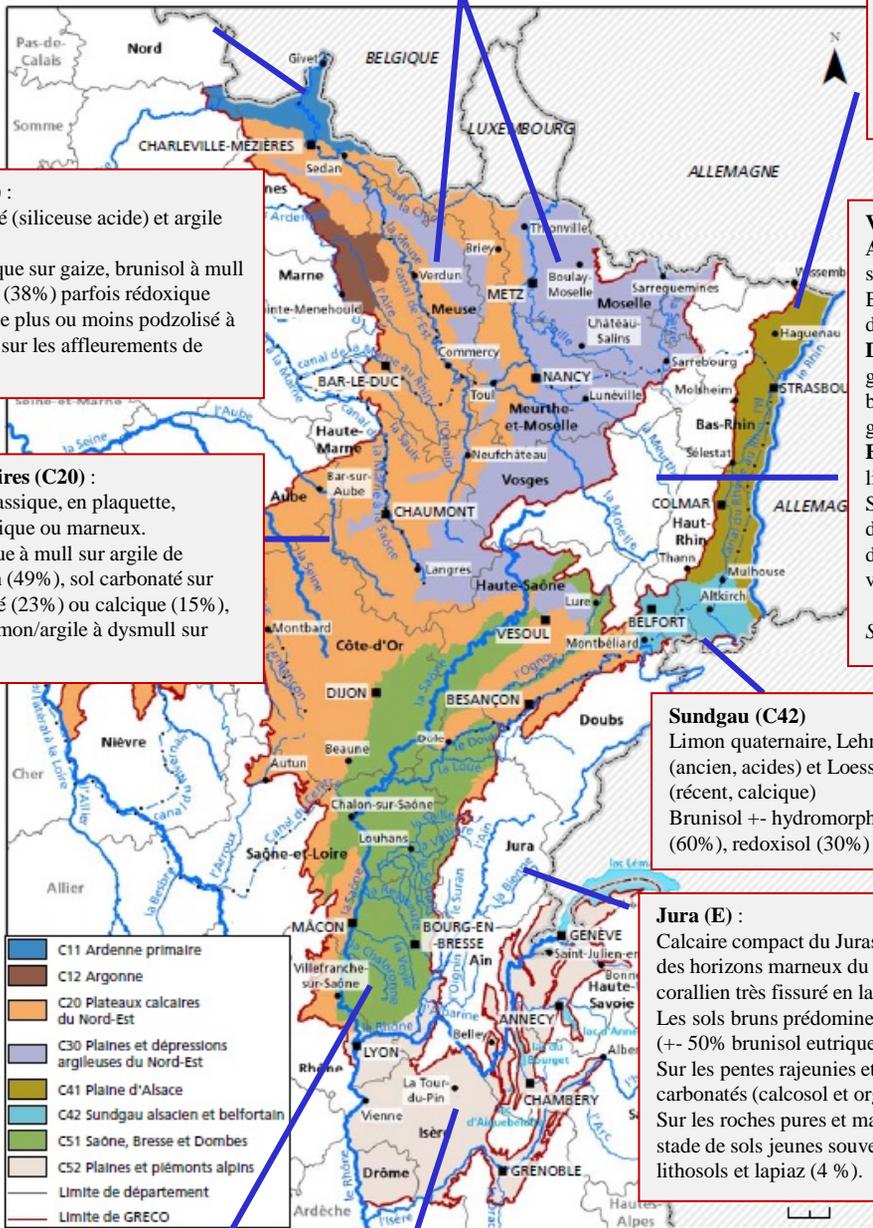


Sundgau (C42)
Limon quaternaire, Lehm (ancien, acides) et Loess (récent, calcique)
Brunisol +/- hydromorphe (60%), rédoxisol (30%)

Jura (E) :
Calcaire compact du Jurassique souvent dolomitique avec localement des horizons marneux du Crétacé, calcaires siliceux durs, calcaire corallien très fissuré en lapiaz.
Les sols bruns prédominent, souvent peu épais sur les plateaux, (+ 50% brunisol eutrique et brunisol à pellicules calcaires).
Sur les pentes rajeunies et sur les moraines glaciaires les sols sont carbonatés (calcosol et organosol-calcaires : 20 %) ou calciques
Sur les roches pures et massives, en altitude, les sols sont bloqués au stade de sols jeunes souvent humifères : organosol calcique : (20 %), lithosols et lapiaz (4 %).

Saône, Bresse et Dombes (C51) :
dépôt tertiaire et terrasse quaternaire recouverte d'alluvion récente et de limon.
Sols majoritairement hydromorphes : rédoxisol (66%), brunisol eutrique et rédoxisol (24%).

Piémonts alpins (C52) :
Dépôt würmien, glaciaire ou fluvioglaciaire, dépôts miocène à dominance calcaire, molasse oligocène ou miocène recouverte en grande partie par un placage original composé de cailloutis ou de galets emballés dans une matrice argilo-limoneuse ou argilo-sableuse.
Brunisol eutrique (40%), notamment sur les plateaux, hydromorphe, dans les plaines et vallées : rédoxisol (16 %), sol carbonaté sur les affleurements des chaînons calcaires (30 %) et calcisol (7 %).



Sources : BD CARTO@ IGN, BD CARTHAGE@ IGN Agence de l'Eau.

Les SER de la GRECO C : Grand Est semi-continentale

1.5.1 - Sol et réserve utile en eau : xéricité

La réserve utile en eau des sols est calculée en prenant en compte la profondeur et la texture des horizons ainsi que la charge en cailloux du sol et l'abondance des affleurements rocheux.

Une faible réserve utile en eau, combinée à des conditions microclimatiques sèches, est contraignante pour certaines essences et discriminante pour les habitats.

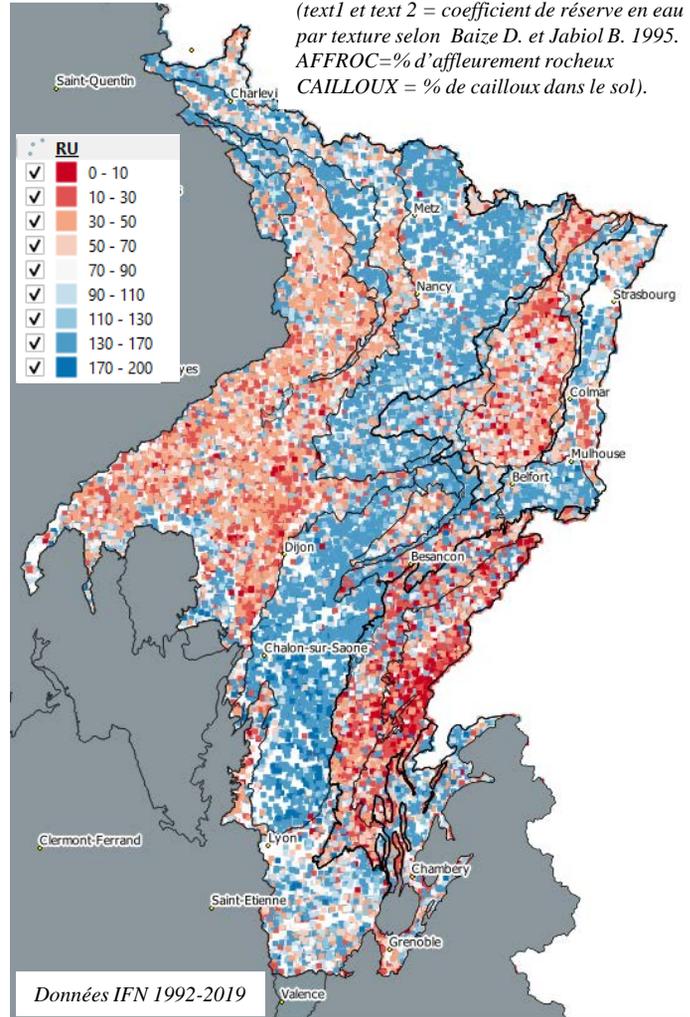
Les sols superficiels (lithosol, ranker, rendzine ou sol brun superficiel ou très caillouteux) sont secs et favorisent la chênaie pubescente (clé 6), la chênaie sessiliflore sèche ou les pineraies sèches (clé 5) au détriment de la hêtraie.

Ces sols se rencontrent en situation topographique érodée : sommet, rebord de plateaux, crêtes.



sol superficiel sur calcaire (chêne pubescente de Bourgogne)

$RU = (Int((10 - AFFROC) / 10 * ((10 - CAILLOUX) * (PROF1 * text1 + (PROF2 - PROF1) * text2))))$
(text1 et text 2 = coefficient de réserve en eau par texture selon Baize D. et Jabiol B. 1995.
AFFROC = % d'affleurement rocheux
CAILLOUX = % de cailloux dans le sol).



Les lapiaz (mosaïque de lithosol et de sol plus profond) développés par phénomène karstique sur les calcaires durs favorise les tillaies-éablaies sèches de plateau (clé 4) ou les pessières ou sapinières sur blocs du Jura.



ranker sur gneiss (Vosges)



Lapiaz (Jura)



blocs calcaires (Haut-Jura)

Sur fortes pentes, les sols sur éboulis (peyrosols et lithosols sur éboulis) sont propices aux tillaies-éablaies, en raison du rajeunissement continu des horizons (voir clé 4). Elles peuvent être sèches, en versant exposé sud, ou soumises à une humidité atmosphérique compensatoire en versant nord.



lithosol sur plaquette calcaire



éboulis de granite (dep 88)



éboulis calcaire (Jura)

1.5.2 - Richesse chimique des humus et des sols

La richesse chimique des sols influe sur la composition floristique et sur le type d'habitat.

Elle est fonction du substrat géologique (roche et formation superficielle) et de l'évolution des sols (appauvrissement ou enrichissement en bases).

Les éléments pris en compte dans les clés de détermination sont :

- le substrat géologique : roche calcimagnésique (craies, calcaires, dolomies), roche éruptive ou métamorphique riche en base (roche volcanique ou certains granites) ou acide (granite alcalin, ex : granite du Brezouard), roche métamorphique acide (schiste acide : Revinien) ou riche (gneiss, grauwacke, certains schiste : Devonien-Siegenien), roche gréseuse pauvre en argile (grès vosgien, conglomérat) ou enrichi en argile ou en base (grès permien, intermédiaire ou calcaire).
- la carbonatation du sol (test HCl)
- les espèces indicatrices rassemblées en groupes écologiques et le niveau trophique calculé à partir de la valeur indicatrice des plantes (voir pages 29 à 32).
- le type d'humus qui révèle assez bien le niveau trophique par la rapidité de décomposition de la matière organique.

Types d'humus

Les types d'humus sont distingués en prenant en compte l'accumulation de litière (couche récentes OL, vieilles Olv et OF, humifiée OH (Jabiol & al. 2007)

- **moder, dysmoder (niveau acidiphile)** : humus acides caractérisés par une faible décomposition et une accumulation d'une couche humifiée noire OH (parfois brun tabac en situation sèche) et d'un horizon A noir.
- **moder calcique (montagnard, calcicole)** (ou Tangel ou amphimull calcique) : horizon A noir très humifère, sur calcaire en montagne, la décomposition est ralentie du fait du climat froid et de l'abondance de calcaire.
- **dysmull et oligomull (niveau acidicline)** : couche de litière assez épaisse : OL et OF. Pas de OH
- **mésomull et eumull (niveau neutrophile)** : humus riche en éléments minéraux, peu de matière organique dans l'horizon A, bien structuré. Uniquement une couche de litière récente OL parfois diffuse.
- **mull carbonaté (niveau calcaricole)** : carbonatation dès la surface
- **humus hydromorphe (niveau hydrique hygrophile)**
 - sur sols acides : accumulation de matière organique (couche OH) plus ou moins brute ou humifiée sur une grande profondeur : **hydromoder-hydromor** (profondeur > 10 cm) ou **tourbe** (épaisseur > 30cm, fibreuse).
 - sur sols moins acide, peu de litière : **anmoor** avec matière humifiée noire bien incorporée ou **hydromull** avec peu de matière organique mais des traces d'engorgement en surface (voir chapitre 1.2 page 11)
- **ATTENTION !** : ne pas confondre les hydromoder (plus épais) et les dysmoder. L'accumulation de couche OH est liée à l'engorgement pour les premiers et à une végétation hygrophile, les deuxièmes sont moins épais et en situation souvent sèche ou mésophile.

Types de sols

Certains types de sols conditionnent le niveau trophique de l'habitat

- les sols carbonatés, rendosols et calcosols (réaction HCl proche de la surface) : niveau trophique calcaricole
- les sols calciques - calcisol (réaction HCl en profondeur) : niveau trophique neutrocalcicole



rendzine humifère (Haute Marne)



rendzine du Jura



sol humocalcique (Jura)

- les sols très acides : podzol et ranker : niveau trophique acidiphile à hyperacidiphile



ranker (Vosges)



sol podzolique (Vosges)



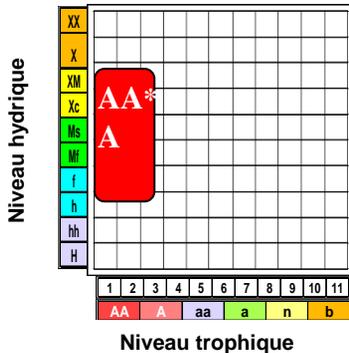
podzol (Vosges)

Voir aussi page 11 les sols hydromorphes caractérisant les habitats hygrophiles à hygroclines (stagnogley, gley, tourbe, pseudogley, sol alluviaux)

La nomenclature utilisée pour la dénomination des sols est celle de la CPCS (classification des sols française – Duchaufour 1983). La clé des sols utilisée par l'IGN donne la correspondance avec le référentiel pédologique de l'AFES 2008.

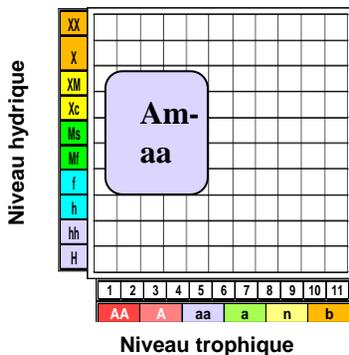
1.5.3 Niveaux trophiques : espèces indicatrices, groupes écologiques

Espèces hyperacidiphiles* (AA) et acidiphiles (A) : caractérisent les milieux acides, humus de type dysmoder



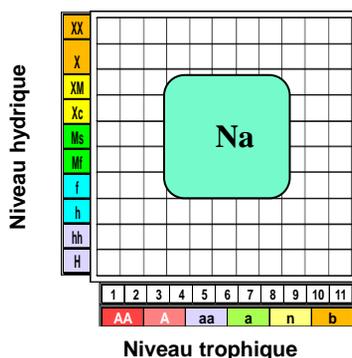
<i>Calluna vulgaris</i>	Callune
Vaccinium myrtillus *	Myrtille
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>Uliginosum *</i>	Airelle des marais
Vaccinium vitis-idaea *	Airelle rouge
<i>Galium rotundifolium</i>	Gaillet à feuilles rondes
<i>Galium saxatile</i>	Gaillet du Harz
<i>Hieracium sabaudum</i>	Épervière de Savoie
<i>Hypericum pulchrum</i>	Millepertuis élégant
<i>Luzula luzulina</i>	Luzule jaunâtre
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maianthème à deux feuilles
Teucrium scorodonia	Germandrée scorodoine
<i>Agrostis capillaris</i> subsp. <i>capillaris</i>	Agrostide vulgaire
Carex pilulifera	Laîche à pilules
Avenella flexuosa (Deschampsia flexuosa)	Canche flexueuse
Bazzania trilobata	Bazzanie à trois lobes
Dicranum scoparium	Dicrane en balai
Leucobryum glaucum *	Leucobryum glauque
<i>Polytrichum commune</i>	Polytric commun
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	Hypne courroie

Espèces mésoacidiphiles (Am) et acidiclinales (aa) : caractérisent les milieux un peu moins acides, humus de type moder à dysmull



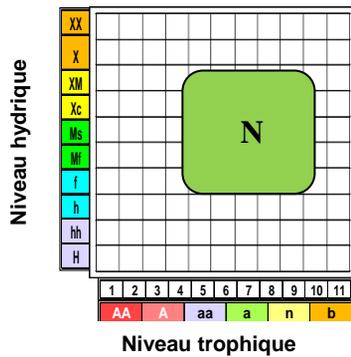
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre
<i>Epilobium angustifolium</i>	Épilobe en épi
Luzula luzuloides	Luzule blanche
Luzula sylvatica subsp. <i>sylvatica</i>	Luzule des bois
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Mélampyre des forêts
<i>Moehringia trinervia</i>	Moehringie à trois nervures
<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalis
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	Potentille tormentille
<i>Veronica officinalis</i>	Véronique officinale
<i>Viola riviniana</i>	Violette de Rivin
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante
Carex brizoides	Laîche fausse brize
<i>Carex pallescens</i>	Laîche pâle
<i>Carex umbrosa</i>	Laîche à racines nombreuses
Drymochloa sylvatica (Festuca altissima)	Fétuque des bois
Holcus mollis	Houlque molle
<i>Blechnum spicant</i>	Blechnum en épi
<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>affinis</i>	Dryoptéris voisine
<i>Dryopteris dilatata</i>	Polystic dilaté
Pteridium aquilinum	Fougère aigle
<i>Dicranella heteromalla</i>	Dicranelle plurilatérale
<i>Hylocomium splendens</i>	Hylocomie brillante
<i>Mnium hornum</i>	Mnie annuelle
Polytrichum formosum	Polytric élégant

Espèces neutroacidiclinales : caractérisent les milieux un peu moins acides, humus de type dysmull à oligomull



<i>Rubus fruticosus</i>	Tapis de ronce des bois
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris
<i>Epilobium montanum</i>	Épilobe des montagnes
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Galéopsis tétrahit
<i>Lapsana communis</i>	Lampsane commune
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	Luzule à nombreuses fleurs
Luzula pilosa	Luzule poilue
<i>Lysimachia nemorum</i>	Lysimaque des bois
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrofulaire noueuse
<i>Stellaria nemorum</i> subsp. <i>nemorum</i>	Stellaire des bois
<i>Veronica montana</i>	Véronique des montagnes
Deschampsia cespitosa	Canche cespiteuse
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse
Milium effusum	Millet diffus
Poa chaixii	Pâturin de Chaix
Athyrium filix-femina	Fougère femelle
<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>borreri</i>	Dryoptéris écaillée
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Polystic spinuleux
<i>Polystichum setiferum</i>	Aspidium à cils raides
Atrichum undulatum	Atrichie ondulée

Espèces neutrophiles (N) :
caractérisent les milieux neutres,
humus de type mésomull à eumull



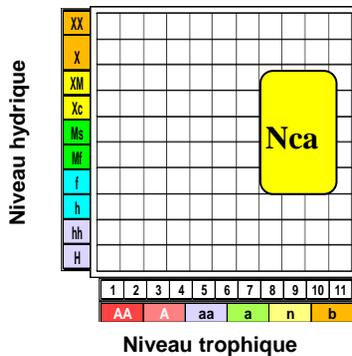
<i>Crataegus laevigata</i>	Aubépine épineuse
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne
<i>Hedera helix</i>	Lierre
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier
<i>Rubus ulmifolius</i>	Ronce à feuilles d'Orme
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon
<i>Viburnum opulus</i>	Viorne obier
Anemone nemorosa	Anémone des bois
<i>Euphorbia amygdaloides</i> subsp. <i>amygdaloides</i>	Euphorbe faux amandier
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier sauvage
Galium odoratum	Aspérule odorante
<i>Galium sylvaticum</i>	Gaillet des bois
<i>Hieracium murorum</i>	Épervière des murs
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis commun
<i>Lamium galeobdolon</i>	Lamier jaune
<i>Lathyrus linifolius</i> subsp. <i>linifolius</i>	Gesse des montagnes
<i>Lactuca muralis</i>	Laitue des murailles
<i>Neottia nidus-avis</i>	Néottie nid-d'oiseau
Polygonatum multiflorum	Sceau de Salomon multiflore
Polygonatum odoratum*	Sceau de Salomon odorant
<i>Potentilla sterilis</i>	Potentille faux fraisier
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune
<i>Betonica officinalis</i> = <i>Stachys officinalis</i>	Bétoine officinale
Stellaria holostea	Stellaire holostée
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies
<i>Vinca minor</i>	Petite pervenche
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	Dompte-venin officinal
<i>Viola reichenbachiana</i>	Violette de Reichenbach
<i>Brachypodium pinnatum*</i>	Brachypode penné
Bromopsis benekenii	Brome de Beneken
Bromopsis ramosus	Brome rude
<i>Carex pairae</i>	Laîche de Paira
Carex sylvatica	Laîche des bois
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	Dactyle aggloméré
Drymochloa sylvatica (Festuca altissima)	Fétuque des bois
Festuca gigantea	Fétuque géante
Festuca heterophylla	Fétuque à feuilles de deux sortes
Hordelymus europaeus	Orge d'Europe
Melica uniflora	Mélique uniflore
Poa nemoralis	Pâturin des bois
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle
<i>Eurhynchium striatum</i>	Eurhynchie striée
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Hypne triquètre
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Hypne pur
<i>Thuidium tamariscinum</i>	Thuidie à feuilles de tamaris

Espèces nitroclines (N) :
caractérisent les milieux riches en
azote

<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante
<i>Anemone ranunculoides</i>	Anémone fausse renoncule
<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>Sylvestris</i>	Cerfeuil sauvage
<i>Arctium nemorosum</i>	Bardane des bois
<i>Arum maculatum</i>	Gouet tacheté
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisettes
<i>Euphorbia dulcis</i> subsp. <i>incompta</i>	Euphorbe douce
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	Gaillet mollugine
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium herbe à Robert
<i>Hypericum hirsutum</i>	Millepertuis velu
<i>Lathraea squamaria</i>	Lathrée écailleuse
<i>Listera ovata</i>	Listère ovale
<i>Myosotis sylvatica</i>	Myosotis des forêts
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	Jonquille
<i>Loncomelos pyrenaicus</i> (Ornithogale des Pyrénées)	Ornithogale des Pyrénées
<i>Paris quadrifolia</i>	Parisette
<i>Phyteuma spicatum</i>	Raiponce en épi
<i>Primula vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	Primevère acaule
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre
<i>Ranunculus nemorosus</i>	Renoncule des bois
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses
<i>Sambucus ebulus</i>	Sureau yèble
<i>Hylotelephium telephium</i> = <i>Sedum telephium</i>	Orpin reprise

Espèces calcicoles: caractérisent les milieux calciques à carbonatés, humus de type mésomull à mull carbonaté

Espèces calciclinales ****(Cc) et neutrocalcicoles (NCa):**

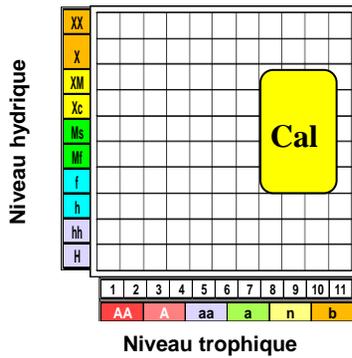


* *Espèces xéroclines ou thermophiles :*
voir niveau hydrique page 13-14

** *Espèces bimodales*

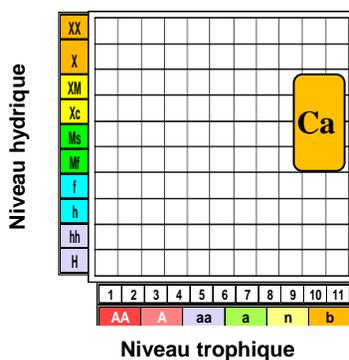
Acer campestre **	Érable champêtre
Clematis vitalba **	clématite vigne blanche
Cornus sanguinea **	Cornouiller sanguin
Daphne laureola subsp. laureola	Lauréole
Daphne mezereum	Bois joli
Euonymus europaeus **	Fusain d'Europe
Euonymus latifolius	Fusain à feuilles larges
Ligustrum vulgare **	Troène
Lonicera alpigena	Camérisier des Alpes
Lonicera xylosteum	Camérisier à balais
Ribes alpinum **	Groseillier des Alpes
Viburnum lantana	Viorne lantane
Agrimonia eupatoria	Aigremoine eupatoire
Alchemilla hoppeana	Achémille de Hoppe
Anthyllis vulneraria	Anthyllide vulnéraire
Aquilegia vulgaris	Ancolie vulgaire
Asarum europaeum	Asaret
Campanula trachelium	Campanule gantelée
Calamintha grandiflora	Calament à grandes fleurs
Calamintha sylvatica	Calament officinal
Cyanus montanus (Centaurea montana)	Centaurée des montagnes
Euphorbia cyparissias	Euphorbe petit cyprès
Geranium nodosum	Géranium noueux
Iris foetidissima *	Iris fétide
Lathyrus vernus subsp. vernus	Gesse printanière
Melampyrum nemorosum	Mélampyre des bois
Mercurialis perennis	Mercuriale pérenne
Phyteuma orbiculare	Raiponce orbiculaire
Platanthera chlorantha	Platanthère à feuilles verdâtres
Polygonatum odoratum	Sceau de salomon odorant
Primula veris subsp. veris	Primevère officinale
Pulmonaria montana (P.mollis)	Pulmonaire tubéreuse
Rubia peregrina *	Garance voyageuse
Salviac glutinosa	Sauge glutineuse
Dioscorea communis=Tamus communis *	Tamier commun
Valeriana montana	Valériane des montagnes
Vicia tenuifolia subsp. tenuifolia	Vesce à feuilles ténues
Viola hirta	Violette hérissée
Viola mirabilis	Violette étonnante
Brachypodium pinnatum **	Brachypode penné
Brachypodium sylvaticum **	Brachypode des bois
Bromopsis erectus	Brome dressé
Carex digitata	Laîche digitée
Carex flacca subsp. flacca	Laîche glauque
Melica nutans	Mélique penchée

Espèces xérocalcicoles (Cal)



<i>Acer monspessulanum</i>	Érable de Montpellier
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>opalus</i>	Érable à feuilles d'obier
<i>Laburnum alpinum</i>	Cytise des Alpes
<i>Laburnum anagyroides</i> subsp. <i>anagyroides</i>	Cytise aubour
<i>Cotinus coggygria</i>	Fustet
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Cotonéaster commun
<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emerus</i>	Coronille arbrisseau
<i>Prunus mahaleb</i>	Cerisier de Sainte-Lucie
<i>Rosa montana</i>	Rosier des montagnes
<i>Carlina vulgaris</i>	Carline vulgaire
<i>Coronilla minima</i>	Petite coronille
<i>Epipactis atrorubens</i>	Epipactis pourpre noirâtre
<i>Globularia cordifolia</i>	Globulaire à feuilles en cœur
<i>Hippocrepis comosa</i>	Hippocrépide à toupet
<i>Inula conyza</i>	Inule conyza
<i>Lactuca perennis</i>	Laitue vivace
<i>Laserpitium latifolium</i>	Laser à feuilles larges
<i>Origanum vulgare</i>	Origan
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Boucage saxifrage
<i>Polygala calcarea</i>	Polygala des sols calcaires
<i>Saponaria ocymoides</i>	Saponaire faux basilic
<i>Tanacetum corymbosum</i> subsp. <i>corymbosum</i>	Chrysanthème en corymbe
<i>Trifolium rubens</i>	Trèfle rougeâtre
<i>Carex halleriana</i> subsp. <i>halleriana</i>	Laîche de Haller
<i>Carex ornithopoda</i>	Laîche pied d'oiseau
<i>Carex montana</i>	Laîche des montagnes

Espèces xérocalcaricoles (Ca) :
espèces sur sols riches en calcaire actif ou saturé en calcium. Humus de type mull carbonaté ou moder calcique



<i>Cornus mas</i>	Cornouiller mâle
<i>Berberis vulgaris</i>	Épine-vinette
<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun purgatif
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Rosier pimprenelle
<i>Anthericum ramosum</i>	Phalangère rameuse
<i>Anemone hepatica</i>	Anémone hépatique (Hépatique à 3 lobes)
<i>Buglossoides purpurocaeerulea</i>	Grémil pourpre-bleu
<i>Bupleurum falcatum</i>	Buplèvre en faux
<i>Cephalanthera damasonium</i>	Céphalanthère à grandes fleurs
<i>Cephalanthera longifolia</i>	Céphalanthère à feuilles en épée
<i>Cephalanthera rubra</i>	Céphalanthère rouge
<i>Cervaria rivini</i>	Peucedan herbe-aux-cerfs
<i>Coronilla coronata</i>	Coronille en couronne
<i>Digitalis lutea</i>	Digitale jaune
<i>Geranium sanguineum</i>	Géranium sanguin
<i>Helleborus foetidus</i>	Hellébore fétide
<i>Laser trilobum</i>	Laser à trois lobes
<i>Laserpitium siler</i>	Laser siler
<i>Melittis melissophyllum</i>	Mélitte à feuilles de mélisse
<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle
<i>Rubus saxatilis</i>	Ronce des rochers
<i>Solidago virgaurea</i> **	Solidage verge d'or
<i>Teucrium chamaedrys</i> **	Germandrée petit Chêne
<i>Viola alba</i> subsp. <i>alba</i>	Violette blanche
<i>Carex alba</i>	Laîche blanche
<i>Carex humilis</i>	Laîche basse
<i>Carex montana</i>	Laîche des montagnes
<i>Sesleria caerulea</i>	Seslérie blanchâtre

** *Espèces bimodales*

Recommandations pour l'utilisation des clés :

Les clés de déterminations suivantes visent à identifier des habitats forestiers « potentiels ».

Dans la clé, la classification des habitats s'appuie sur la nomenclature de **Corine biotopes** ainsi que sur l'**approche phytosociologique** permettant de définir des associations végétales élémentaires.

Les critères de détermination utilisés dans les clés sont liés à la fois aux cortèges floristiques des associations (flore arborée, arbustive et herbacée) et à leurs conditions écologiques : secteur climatique, topographie, matériau, sol, forme d'humus...

Pour identifier l'habitat dans le cas de peuplement dont la composition en essences arborées est modifiée par l'action de l'homme (plantations, sylvo-faciès), il est nécessaire de se référer principalement aux conditions écologiques caractérisant chaque habitat et aux indications données par la flore herbacée. La proximité d'un peuplement non perturbé et écologiquement semblable peut aussi être utilisée.

Une fois l'habitat identifié, le guide permet de consulter des **fiches sur les habitats génériques** (*groupes d'habitats élémentaires partageant certaines caractéristiques phytoécologiques communes*) afin de valider la détermination et de synthétiser leurs caractéristiques.

NOMS DES ESPÈCES

Le nom des espèces cités dans les listes d'espèces caractéristiques des associations correspond au nom **latin** dérivé du **nom valide** du référentiel taxonomique v 13 de l'INPN.

En pratique le nom utilisé est donc celui de la dernière **Flore Forestière Française** tome 1 (Dumé G. & al 2018). Mais le nom peut différer dans les anciennes éditions de la FFF (tome 2 montagne ou ancienne tome 1, Rameau & al 1993 et 1989) et parfois prêter à confusion, nous avons cité autant que possible la synonymie dans le texte.

Pour une raison de lisibilité et de place les suffixes « auteur » et « date » ont été supprimés.

Pour les mêmes raisons, lorsque le nom d'espèce a été divisé en sous-espèces (ou en var.) par répétition du nom de l'espèce préfixé subsp., nous avons tronqué au nom d'espèce (exemple : *Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa* (L.) P.Beauv., 1812 est nommée ***Deschampsia cespitosa***, *Primula elatior subsp. elatior* (L.) Hill, 1765 nommée ***Primula elatior...***). Si la subdivision permet de différencier deux sous espèces présentes en France nous avons conservé le nom complet.

Également pour gagner de la place, lorsque 2 espèces du même genre se succèdent, le genre de la deuxième espèce est limitée à son initiale ex : *Luzula luzuloides*, ***L. sylvatica***

Pour se repérer plus facilement dans les listes, les espèces ont été rassemblées par groupe (arbres-arbustes, herbacées, graminées, carex, luzules, fougères et mousses) et classées par ordre alphabétique au sein de chaque groupe.

Les espèces les plus caractéristiques de l'habitat sont mises en gras dans la clé.

Figuré d'encadrement des habitats : les habitats très rares, ou les variantes peu observées sur la région sont encadrés en pointillés.

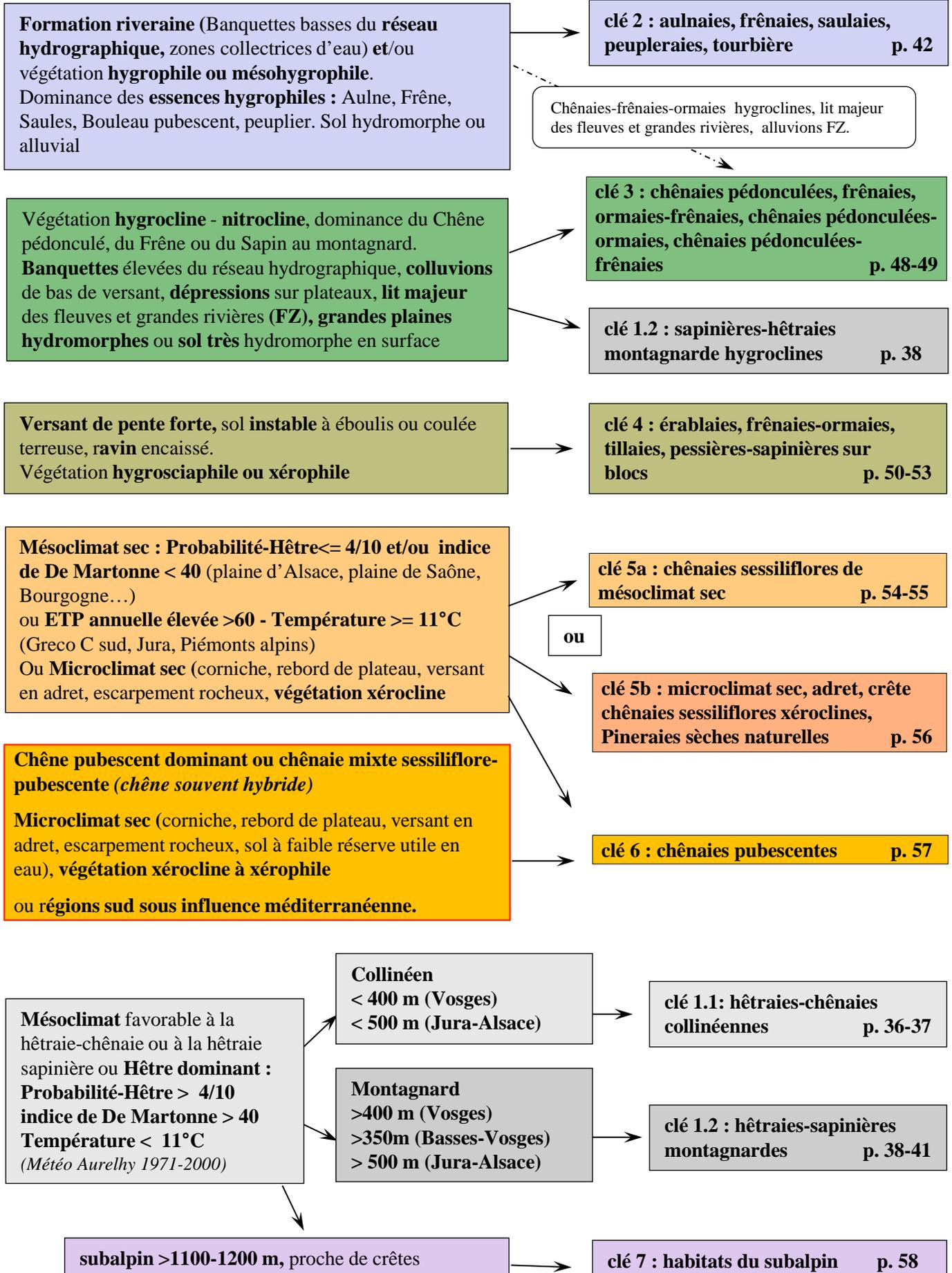
Un dégradé vert est utilisé pour les habitats subatlantiques en limite GRECO B

Subatlantique Greco B ou
limite en Ardenne

Une couleur de fond jaune clair a été choisie pour le cadre des habitats xérophiles, (et jaune plus soutenu pour les habitats méridionaux)

Carici montanae-Fagetum sylvaticae 41.16E

clé générale de détermination



clé 1.1a : hêtraies-chênaies sessiliflores acidiphiles à neutrocalcicoles, collinéennes (<400-500 m - altitude variable selon exposition) (41.11 et 41.13)

Ces forêts sont développées sur des substrats très variés et réparties sur l'ensemble de la région, au collinéen, lorsque les conditions climatiques sont favorables au développement de la hêtraie (probabilité de présence de la hêtraie >4/10, indice de De Martonne > 40 et sol non engorgé).

Elles se différencient par l'acidité du milieu (humus) et le niveau trophique révélé par la flore.

Présence marquée d'espèces du groupe des acidiphiles et mésoacidiphiles :

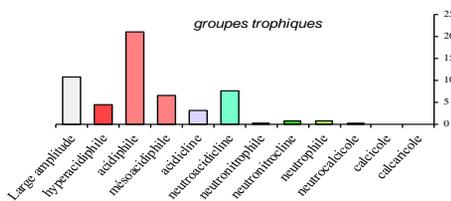
Vaccinium myrtillus, *Teucrium scorodonia*, *Avenella flexuosa* (Canche flexueuse), *Carex pilulifera*, *Luzula luzuloides*, *L. sylvatica*, *Pteridium aquilinum*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*, *Leucobryum glaucum*,

Rareté des acidiclinales et absence des neutrophiles

Humus : moder à dysmoder

Hêtraie-chênaie acidiphile collinéenne continentale à Luzule blanchâtre 41.111
Leucobryum glauci-Fagetum sylvaticae

Fiche GH 41.11 p. f-12



Présence marquée d'espèces du groupe des acidiclinales –neuroacidiclinales :

Lonicera periclymenum, *Deschampsia cespitosa*, *Milium effusum*, *Poa chaixii*, *Luzula pilosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*

(*Drymochloa sylvatica* (Fétuque des bois) possible au submontagnard)

Rareté des acidiphiles et des neutrophiles, absence des calcicoles

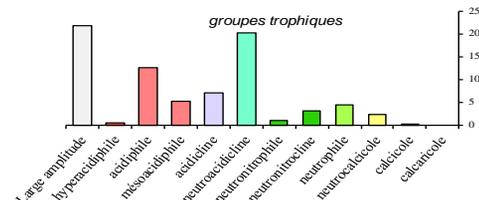
substrat le plus souvent limoneux à limono argileux

Humus : dysmull à oligomull

Hêtraie-chênaie acidicline à Pâturin de Chaix 41.13B
Deschampsio cespitosae-Fagetum sylvaticae

Hêtraie-chênaie acidicline à Jacinthe des bois 41.13A
Endymio non-scriptae-Fagetum sylvaticae

Hyacinthoides non-scripta (Jacinthe) Subatlantique Greco B ou limite



Présence marquée d'espèces du groupe des mésoneutrophiles à neutrocalcicoles :

Acer campestre, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Stellaria holostea*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex sylvatica*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*.

Variante calcicole : *Cornus mas*, *Daphne mezereum*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europeus*, *Orchis mascula*, *Helleborus foetidus*, *Mercurialis perennis*

Absence des acidiphiles et des xérocalcariques

Rareté des acidiclinales

Humus : mésomull à eumull-parfois carbonaté

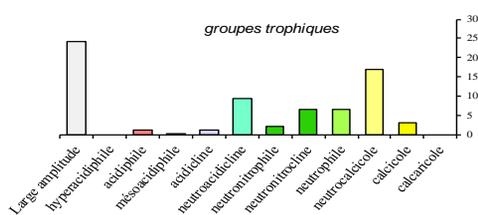
Hêtraie en bordure du Rhin (clé 3)

Hêtraie à Prêle d'hiver sur alluvions carbonatées rhénanes 41.13JO
Equiseto hyemale-Fagetum sylvaticae

Hêtraie-chênaie neutrophile médioeuropéenne à Aspérule odorante 41.13J
Scillo bifoliae-Carpinetum betuli

Sur pentes fortes de versants ombragés avec végétation **hygrosciaphile** : *Cardamine heptaphylla*, *Actaea spicata*, *Asplenium scolopendrium* (voir aussi clé 5)

Hêtraie à Tilleul collinéenne calcaricole d'ubac 41.13PC
Ulmo glabrae-Fagetum sylvaticae



Fiche GH 41.13C p. f-16

clé 1.1b : hêtraies-chênaies sessiliflores xérocalcaricoles, collinéennes <400-500m (altitude variable selon exposition) (41.16)

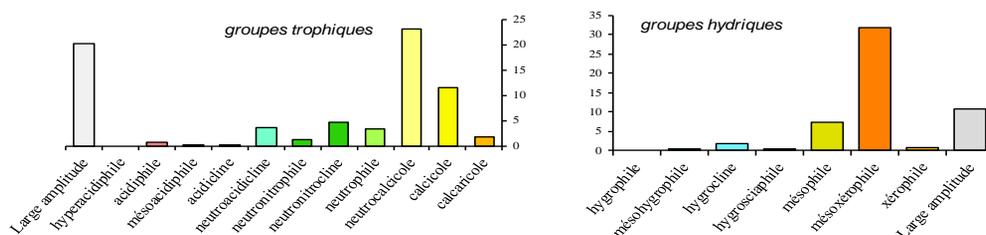
Ces forêts sont installées sur des substrats calcaires. La végétation caractéristique est calcicole-calcaricole avec présence de xérophiles. Les divers groupes écologiques peuvent être présents mais leur abondance relative permet la caractérisation. La simple présence d'espèces xérocalcaricoles, associée à des conditions de sol (souvent carbonaté ou superficiel) et de microclimat sec permet le diagnostic.

Présence d'espèces du groupe des mésoxérocalcaricoles : *Anemone hepatica*, *Cephalanthera rubra*, *C. damasonium*, *C. longifolia*, *Epipactis microphylla*, *Melittis melissophyllum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola alba* subsp. *alba*, *Viola mirabilis*, *Carex alba*, *C. montana*

et/ou des xérocalcaricoles : *Amelanchia ovalis*, *Juniperus communis*, *Quercus pubescens*, *Rhamnus cathartica*, *Rubus saxatilis*, *Anthericum ramosum*, *Buglossoides purpureocaerulea* (grémil), *Solidago virgaurea*, *Teucrium chamaedrys*, *Sesleria caerulea*, *Carex humilis*

Abondance des calcicoles et présence des neutrophiles, absence des acidiphiles et des acidiclins

Humus : mésomull à eumull-souvent carbonaté



Thermophile, xérophile

Sesleria caerulea souvent en tapis, *Carex humilis*

Bordure de corniches, pentes sous falaises, conditions les plus défavorables sur le plan du bilan hydrique. Sol très superficiel

Chênaie-hêtraie collinéenne à Séslerie bleue et Grémil pourpre 41.16J

Noccaea montanae-Quercetum petraeae C

Calcaricole et xérocalcaricole

Sol carbonaté souvent humifère, caillouteux (rendzine...)

Humus : mésomull à eumull carbonaté

Hêtraie-chênaie collinéenne à Laïche blanche 41.16E

Carici montanae-Fagetum sylvaticae

Variante **xérophile**, Côte dijonnaise et au sud de la Montagne châtilonnaise

Sous falaise (Comblanchien), sol très pierreux

Hêtraie-chênaie collinéenne à Nerprun des alpes 41.16EC

Rhamno alpini-Fagetum sylvaticae

Fiche GH 41.16C p. f-32

(Photos J. Drapier)



Carex alba



Carex humilis



Sesleria caerulea



rendzine sur groize

Mésoclimat sec : De Martonne <40

Indice de probabilité de présence de la hêtraie <=4/10

Voir clé 5 p. 55

Chênaie sessiliflores-charmaie à Alisier blanc

Sorbo ariae-Quercetum petraeae 41.27D

Fiche GH 41.27 p. f-120

clé 1.2a : Sapinières-hêtraies montagnardes mésohygrophiles à hydrocline (41.13U)

Végétation montagnarde : *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea* ou du montagnard supérieur-subalpin : *Bistorta officinalis*, *Aruncus dioicus*

Ces forêts sont localisées dans des zones de suintements ou à proximité de ruisseaux favorables au développement de milieux engorgés par une nappe d'eau assez oxygénée.

Végétation mésohygrophile à hygrophile, sur substrat siliceux des **Vosges (surtout Vosges cristallines)**, au **montagnard**

Abies alba, *Sorbus aucuparia*, *Adenostyles alliariae*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Crepis paludosa*, *Drymochloa sylvatica* (Fétuque des bois), *Galium odoratum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lactuca alpina*, *Lamium galeobdolon*, *Oxalis acetosella*, *Petasites albus*, *Prenanthes purpurea*, *Ranunculus aconitifolius*, *Stellaria nemorum*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris filix-mas*

Sapinière mésohygrophile à Cerfeuil 41.13UV
Chaerophyllo hirsuti-Abietetum albae

Végétation **hydrocline, acidiline à calcicole** sur altérite marneuse hydromorphe, zone de suintement, proximité de ruisseau

Jura, Greco C sud, Préalpes : montagnard moyen à supérieur

Humus : mésomull à mull carbonaté ou moder calcique

Lonicera alpigena, *L. nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Aconitum lycoctonum subsp. vulparia*, *Cirsium oleraceum*, *Dactylorhiza maculata*, *Drymochloa sylvatica* (Fétuque des bois), *Filipendula ulmaria*, *Prenanthes purpurea*, *Sanicula europaea*, *Valeriana dioica*, *Deschampsia cespitosa*, *Luzula luzulina*, *Equisetum sylvaticum*

Sapinière-hêtraie à Prêle des bois 41.13U
Equiseto sylvatici-Abietetum albae

Variante Jura suisse, Argovie, Jura alsacien ...

Abies alba, *Ajuga reptans*, *Circaea lutetiana*, *Fragaria vesca*, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia nemorum*, *Pulmonaria obscura*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca gigantea*, *Carex brizoides*, *C. pendula*, *C. remota*, *C. sylvatica*, *Fissidens taxifolius*

Sapinière-hêtraie à Laiche penchée 41.13US
Carici pendulae-Abietetum albae

Fiche GH 41.13U p. f-28

clé 1.2a suite : Hêtraies subalpines (subalpin > 1100 m dans les Vosges, > 1200 m dans le Jura, variable selon exposition) (41.15)

Forêts subalpines **sommitales** développées à l'étage du montagnard supérieur et du subalpin, à proximité des crêtes (> 1100 m dans les Vosges, > 1200 m dans le Jura). Les contraintes sont importantes du fait de l'enneigement et des vents pouvant être violents en situation sommitale et de crête. Peuplement dominé ou codominé par le **Hêtre**, les **Érables**, l'**épicéa**, les sorbiers. **41.15**

Hauteur des peuplements de 5 m sur les crêtes à plus de 20 m en situation plus abritées ou à la base de l'étage. **Voir clé 7**

Végétation avec espèces de **mégaphorbiaie** : *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*, *Rubus idaeus*, *Aconitum lycoctonum subsp. vulparia*, *Adenostyles alliariae*, *Cardamine heptaphylla*, *Cicerbita plumieri*, *C. alpina*, *Geranium sylvaticum*, *Polygonatum verticillatum*, *Ranunculus aconitifolius*, *R. platanifolius*, *Rumex arifolius*, *Gymnocarpium dryopteris*,

ou **végétation acidiphile** : *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Avenella flexuosa* (Canche flexueuse), *Nardus stricta*

Hêtraie subalpine à Érable sur substrat acide 4 1.15C
Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae

Vosges

Hêtraie subalpine continentale à Érable sur calcaire 41.15J
Saxifrago rotundifolii-Fagetum sylvaticae

Jura

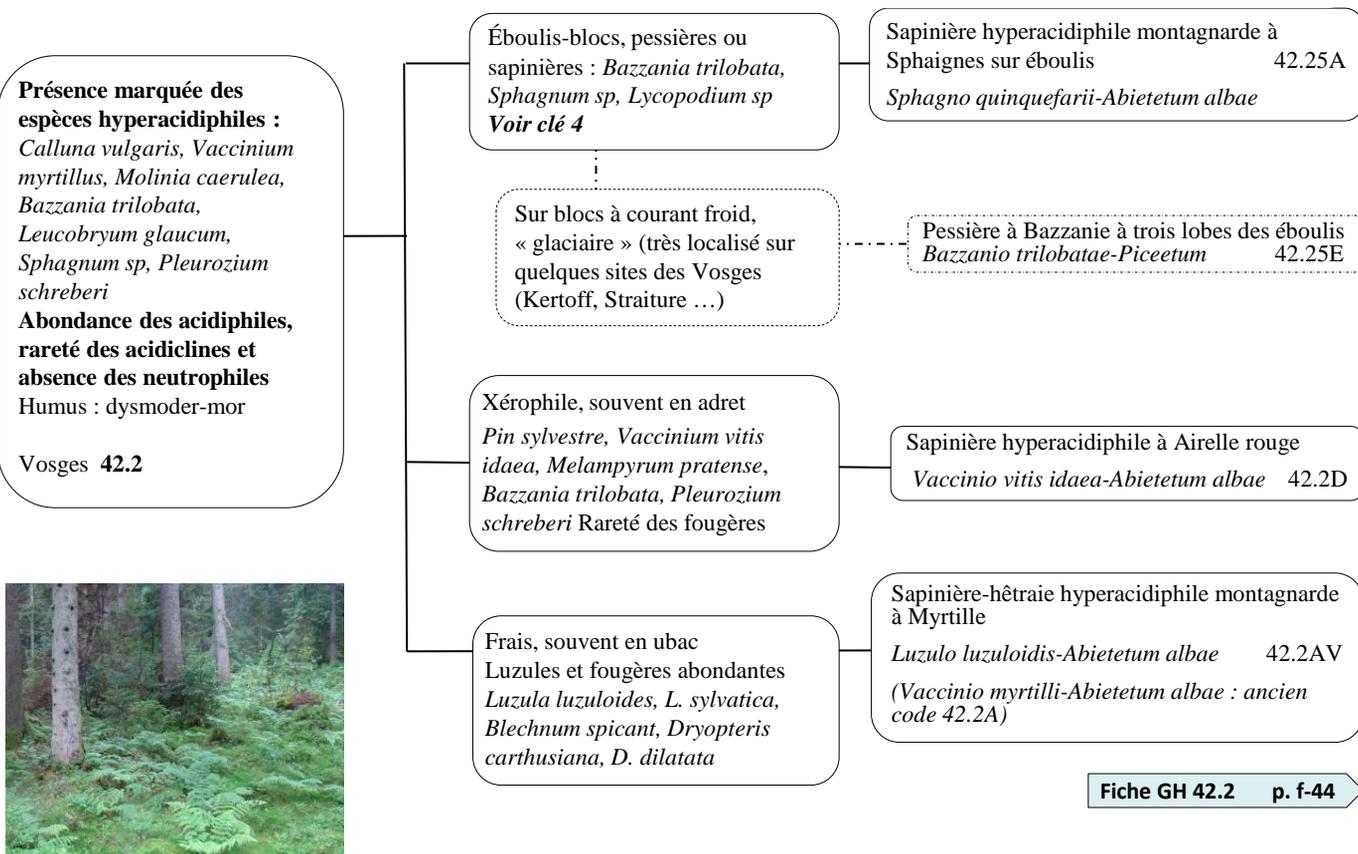
Fiche GH 41.15-42.25G p. f-40

clé 1.2b : Sapinières-pessières hyperacidiphiles montagnardes (42.2) et sapinières-hêtraies acidiphiles montagnardes (41.112). Altitude variable selon l'exposition >400m sur le versant lorrain, >350m dans les Vosges du Nord ou >500m sur le versant alsacien.

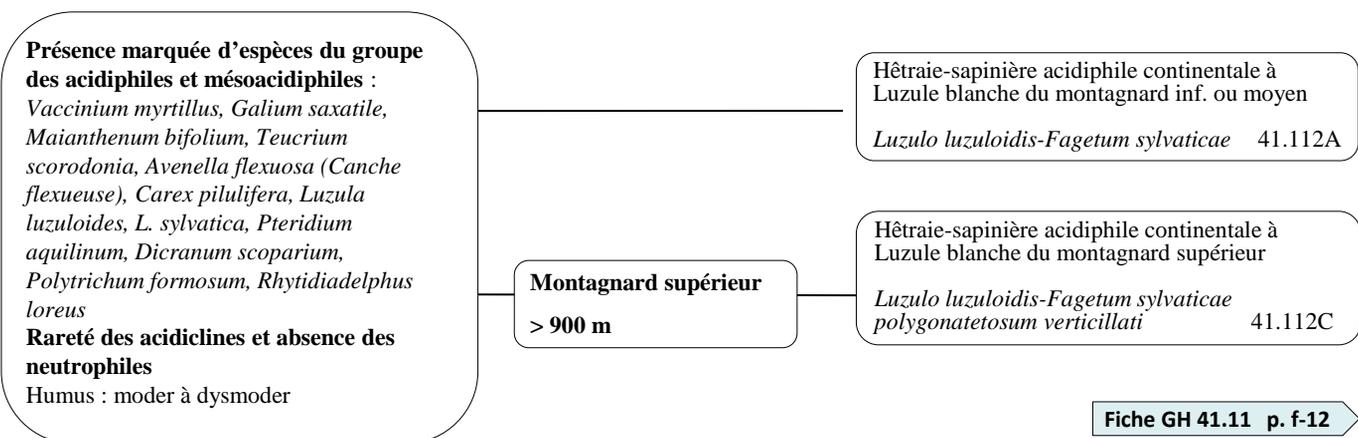
Végétation montagnarde : *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea* ou du montagnard supérieur-subalpin: *Bistorta officinalis*, *Aruncus dioicus*

Ces forêts développées sur substrat acide (notamment présentes dans les Vosges sur grès vosgien ou sur granite acide) sont caractérisées par des sols acides souvent podzolisés, des humus de type moder à dysmoder et une végétation acidiphile avec notamment : *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa* (Canche flexueuse), *Carex pilulifera*, *Luzula luzuloides* et des mousses acidiphiles abondantes.

Les sapinières pessières hyper-acidiphiles 42.2 sont caractérisées par l'abondance de *Vaccinium myrtillus* très développée, de *Molinia caerulea*, de *Leucobryum glaucum* et *Vaccinium vitis idaea* (Airelle rouge) et l'absence presque complète des groupes écologiques neutroacidicline à neutrophile.



41.112A (Vosges)



clé 1.2c : Hêtraies-sapinières montagnardes acidiclinales à neutrocalcicoles 41.13

Altitude variable selon l'exposition >400m sur le versant lorrain, >350m dans les Vosges du Nord ou >500m sur le versant alsacien

Ces forêts sont installées sur des substrats peu acides (Vosges : granite, gneiss, schiste, rhyolite, grauwacke) ou calcaires (Jura). La végétation caractéristique est acidiclinaire à neutrophile-neutrocalcicole. Les divers groupes écologiques peuvent être présents mais leurs abondances relatives permet la caractérisation.

Présence marquée d'espèces du groupe des acidiclinales-neutroacidiclinales : *Galium odoratum*, *Oxalis acetosella*, *Impatiens noli-tangere*, *Drymochloa sylvatica* (*Fétuque des bois*), *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Dryopteris dilatata*
Rareté des acidiphiles et des neutrophiles, absence des calcicoles
 Humus : dysmull à oligomull

Substrat acide, Vosges

Sapinière-hêtraie acidiclinaire à Fétuque des bois
Festuco altissimae-Abietetum albae 41.13S

Mont. supérieur > 900 m, Vosges (transition avec les hêtraies subalpines 41.15)

Sapinière-hêtraie d'altitude à Sceau de salomon verticillé
Polygonato verticillati-Fagetum sylvaticae 41.13SA

Jura, Greco C sud, Préalpes

Hêtraie-sapinière acidiclinaire à Millet diffus
Milium effusi-Fagetum sylvaticae 41.13O

Fiche GH 41.13Ma p. f-20

Présence marquée d'espèces du groupe des mésonutrophiles à neutrocalcicoles : *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Asarum europaeum*, *Anemone nemorosa*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Euphorbia amygdaloides*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea*, *Viola reichenbachiana*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Carex sylvatica*

Variante calcicole : *Cornus mas*, *Daphne mezereum*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Helleborus foetidus*, *Mercurialis perennis*, *Orchis mascula*

Absence des acidiphiles et des xérocalcicoles, rareté des acidiclinales

Humus : mésomull à eumull – parfois carbonaté ou moder calcique

Vosges, Bas de versant sur substrat cristallin : *Alliaria petiolata*, *Arum maculatum*, *Cardamine impatiens*, *C. heptaphylla*, *Lunaria rediviva*, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*,

Sapinière-hêtraie neutrophile vosgienne à Mercuriale pérenne
Mercurialo perennis-Abietetum albae 41.13T

Jura, Greco C sud, Préalpes : ETP annuelle modèle SILVAE-Digitalis 1961-1990 : voir chapitre 1.3 page 17

ETP < =50-52

Lonicera nigra, *L. alpigena*, *Rosa pendulina*, *Vaccinium myrtillus*, *Aconitum lycoctonum subsp. vulparia*, *Actaea spicata*, *Adenostyles alliariae*, ***Cardamine heptaphylla***, *Prenanthes purpurea*, *Ranunculus lanuginosus*, *Drymochloa sylvatica* (*Fétuque des bois*)
 Sol caillouteux, lapiaz

Hêtraie-sapinière neutrocline à neutrocalcicole à Dentaire
Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae 41.13C

Tilleul avec Hêtre, **sur pentes fortes de versants ombragés** avec végétation **hygrosciaphile** : *Actaea spicata*, *Cardamine heptaphylla*, *Asplenium scolopendrium* (voir aussi clé 5)

Hêtraie-sapinière à Tilleul calcaricole d'ubac
Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae - Tilletosum platyphylli 41.13PM

ETP > 48-50 absence d'hygrosciaphiles :

Asarum europaeum, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Sanicula europaea*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromopsis benekenii*, *B. ramosa*, *Hordelymus europaeus*, *Carex flacca*

Hêtraie-sapinière calciclinaire à Orge d'Europe
Hordelymo europaeus-Fagetum sylvaticae 41.13R



Cardamine heptaphylla

Fiche GH 41.13Mca p. f-24

clé 1.2d : Hêtraies-sapinières montagnardes xérocalcaricoles 41.16 (Cephalanthero-Fagion)

Altitude variable selon l'exposition >400m sur le versant lorrain ou >500m sur le versant alsacien

Ces forêts sont installées sur des substrats calcaires. La végétation caractéristique est calcicole-calcaricole avec présence de xérophiles. Les divers groupes écologiques peuvent être présents mais leur abondance relative permet la caractérisation. La simple présence d'espèces xérocalcaricoles, associée à des conditions de sol (souvent carbonaté ou superficiel) et de microclimat sec permet le diagnostic.

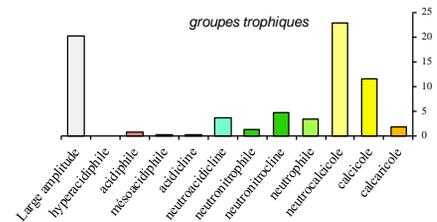
Présence d'espèces du groupe des calcaricoles et xérocalcaricoles :

Amelanchier ovalis, *Juniperus communis*, *Quercus pubescens*, *Rhamnus cathartica*, *Anemone hepatica*, *Anthericum ramosum*, *Buglossoides purpureoacerulea* (grémil), *Cephalanthera rubra*, *C. damasonium*, *C. longifolia*, *Epipactis microphylla*, *Melittis melissophyllum*, *Solidago virgaurea**, *Teucrium chamaedrys**, *Rubus saxatilis*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola alba*, *V. mirabilis*, *Sesleria caerulea*, *Carex alba*, *C. humilis*, *C. montana*,

Abondance des calcicoles et présence des neutrophiles, absence des acidiphiles et des acidiclinales

Humus : mésomull à eumull – souvent carbonaté

Jura, Greco C sud, Préalpes (ou Bourgogne)



Taxus baccata (If)

Présence d'If, situations topographiques généralement ombragées

Taxus baccata, *Bellidiastrum michelii*, *Prenanthes purpurea*, *Valeriana montana*, *Calamagrostis varia*, *Drymochloa altissima* (fétuque des bois), *Melica nutans*, *Molinia caerulea*, *Sesleria caerulea*, *Carex ornithopoda*,

Souvent sur roches marneuses, sols et Humus carbonatés

Hêtraie-sapinière montagnarde à If
41.16K

Taxo-Fagetum sylvaticae



Sesleria caerulea.

Thermophile, xérophile, tapis de *Sesleria caerulea*.

Bordure de corniches, pentes sous falaises, conditions les plus défavorables sur le plan du bilan hydrique.

Sols très superficiels

Hêtraie à Seslérie bleue 41.16H

Seslerio albicantis-Fagetum sylvaticae



Rendzine

Calcaricole, mésophile à mésoxérophile, médioeuropéen

Sol carbonaté souvent humifère, caillouteux (rendzine, brun calcaire, brun calcique ou humocalcique...)

Humus : mésomull à eumull carbonaté

Hêtraie-sapinière montagnarde à Laïche blanche 41.16G

Carici albae-Fagetum sylvaticae



Cytisophyllum sessilifolium

Présence d'espèces méridionales (ou à proximité) : *Cytisophyllum sessilifolium*,

Lonicera etrusca, *Pistacia terebinthus*
Strate arbustive très recouvrante avec *Amelanchier ovalis*, *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana*, *Hypocrepis emerus*, *Juniperus communis*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus mahaleb*, *Viburnum Lantana*...
Sol humocalcaire ou rendzine

Hêtraie-sapinière montagnarde à Buis 41.16S

Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae

clé 2 : Aulnaies frênaies, saulaies, peupleraies, tourbières, ripisylve

Formation riveraine (banquette basse du **réseau hydrographique**, zone collectrice d'eau)

Ou (et) végétation hygrophile ou mésohygrophile

Dominance des **essences hygrophiles** : Aulne, Frêne, Saules, Bouleau pubescent, peuplier

Sol **hydromorphe** ou alluvial

Boisements riverains ou non, sur sols à **engorgement prolongé ou permanent, marécageux ou tourbeux**

Prééminence d'espèces **hygrophiles** (*Caltha palustris*, *Sphagnum sp.* parfois accompagnées d'espèces **mésogyrophiles** (*Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*...))

Sols marécageux. Humus de type **anmoor, hydromoder ou tourbe**, noirs ou noirâtre, gras, gorgés d'eau

Sol tourbeux ou très humifère
Abondance de mousses acidohygrophiles (*Sphagnum sp.*, *Polytrichum commune*...)

clé 2a p. 42-43

Sol non tourbeux, souvent humifère.

clé 2b p. 44

Boisements **riverains**, sur sol inondés temporairement, **non engorgés toute l'année**

Prééminence d'espèces **mésogyrophiles** (*Rubus caesius*, *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*...)

Humus de forme **hydromull ou anmoor**.

Peuplements riverains à **bois tendre** : saulaies, peupleraies

clé 2c p. 45

Peuplements à **bois durs** : Aulnaies, aulnaies-frênaies, chênaie pédonculée-frênaie, érabraies-frênaies

clé 2d p. 46-47

Végétation **hygrocline**, sur lit majeur des fleuves et grandes rivières, FZ. Chênaie-frênaie, ormaies

clé 3 p. 48

clé 2a : stations engorgées tourbeuses ou très humifères, acidohygrophiles à sphaigne (44.A et 42.25)

Forêts très engorgées sur **sol très humifères souvent tourbeux** ; dépression à faible pente, fond de vallée, bas de pente, suintement sur versant.

Prééminence d'espèces **acidohygrophiles et mésohygrophiles dans tous les habitats** : *Betula pubescens*, *B. nana*, *Salix aurita*, *S. cinerea*, *Frangula alnus*, *Molinia caerulea*, *Carex echinata*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum sp.*

Dominé par le **Bouleau pubescent**

Ardenne primaire, Vosges, collinéen à submontagnard : *Trientalis europaeus*, ***Molinia caerulea***, *Carex paniculata*, *Athyrium filix femina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris carthusiana*

Boulaie pubescente tourbeuse oligotrophe
Sphagno palustris-*Betuletum pubescentis* 44.A1
et *Holco mollis*-*Betuletum pubescentis*

Montagnard, Vosges, collines sous vosgiennes, Ardenne primaire, tourbière bombée d'altitude, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium oxycoccos*, *V. uliginosum*, *V. Vitis idaea*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*

Boulaie pubescente montagnarde sur tourbe active 44.A1B
Sphagno magellanici-*Betuletum pubescentis*
et *Potentillo erectae*-*Betuletum pubescentis*

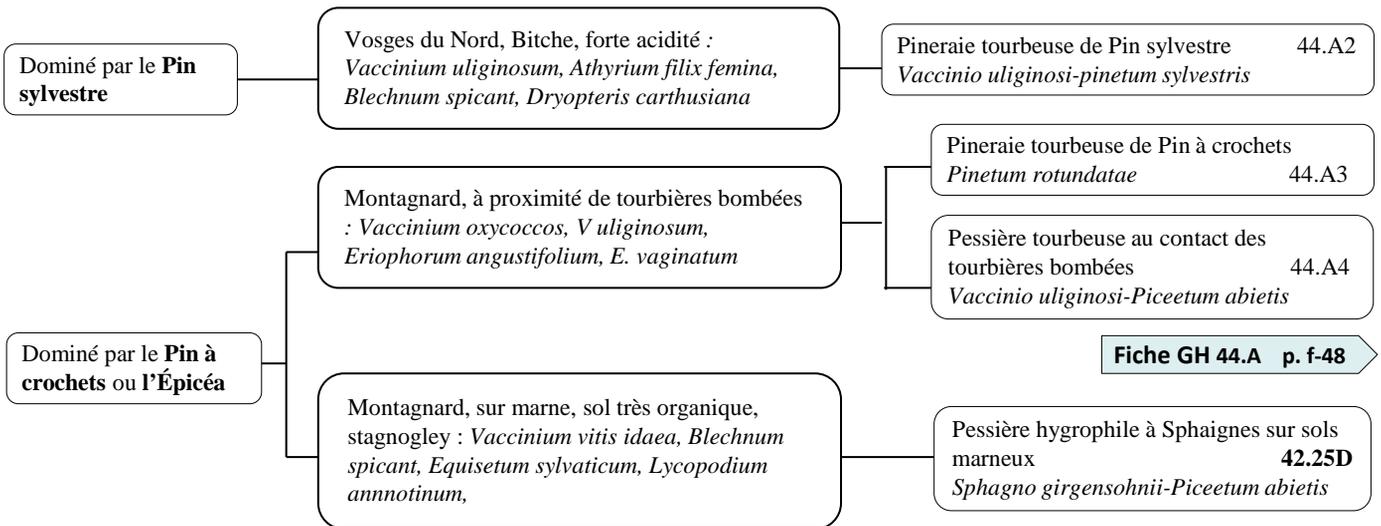


Fiche GH 44.A p. f-48

tourbière boisée à Bouleau pubescent - *Sphagnum sp.* et *Viola palustris*

tourbe (histosol) (Photos J. Drapier)

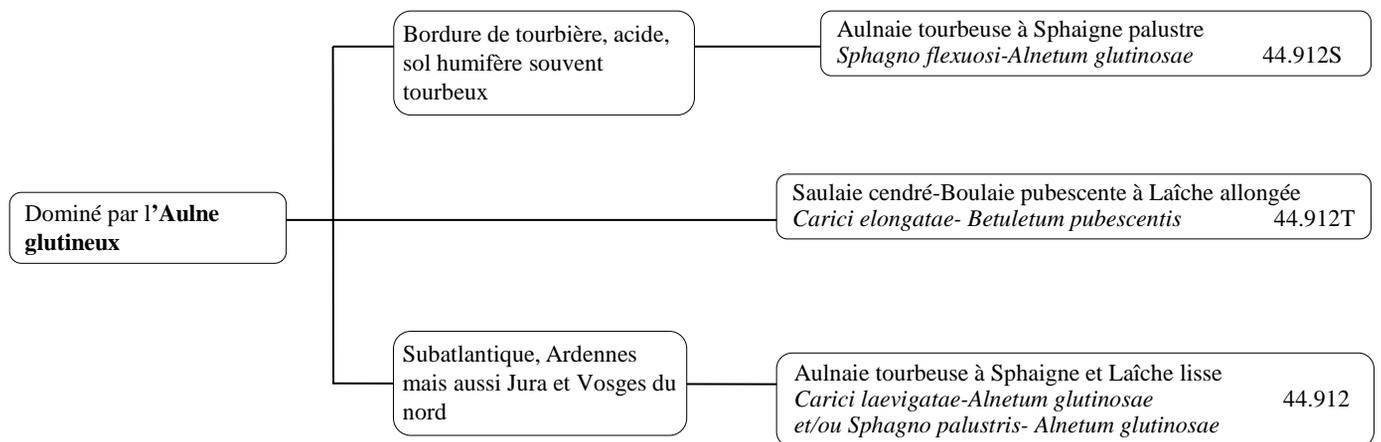
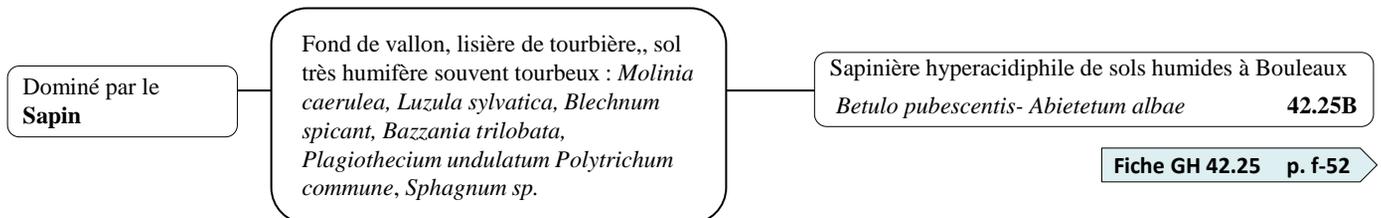
clé 2a suite : stations engorgées tourbeuses ou très humifères, acidohygrophiles à sphaigne (44.A et 42.25)



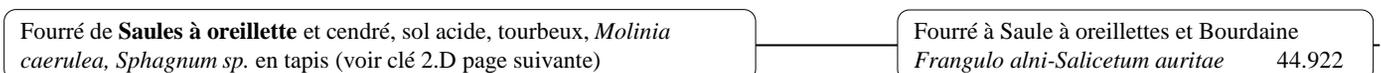
Pineraie tourbeuse de Pin à crochets



Eriophorum angustifolium



Fiche GH 44.912 p. f-56



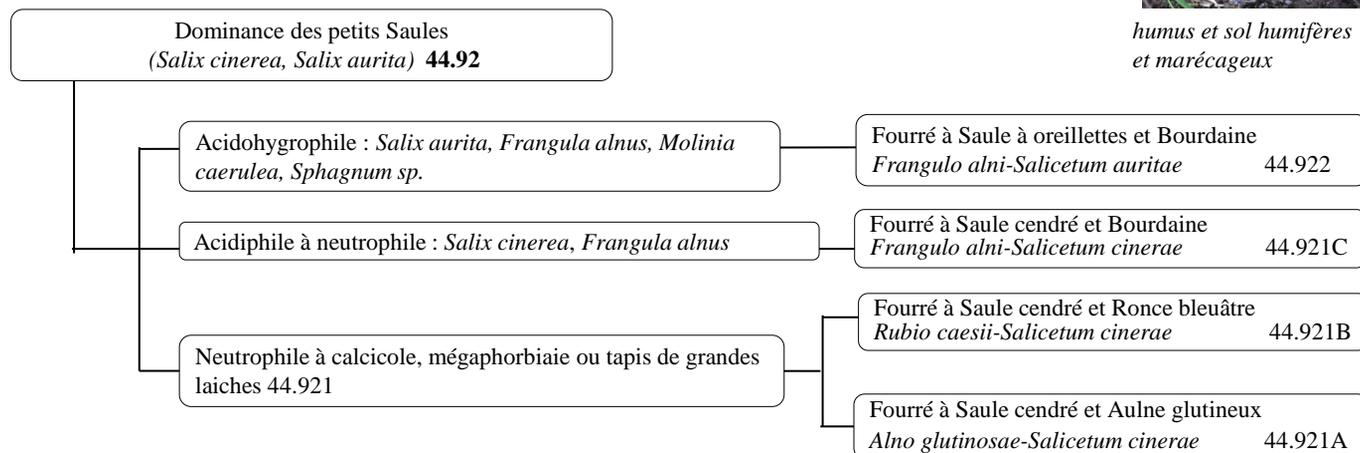
clé 2b : stations engorgées non tourbeuse, souvent humifères (44.9 et 41.51A)

Sol très engorgé, souvent humifère mais rarement tourbeux, avec un humus noir, épais de type **hydromoder ou anmoor**, parfois un **hydromull**. Cuvette, dépression, fond de vallée, bas de pente, versant à pente faible, replat sur versant...

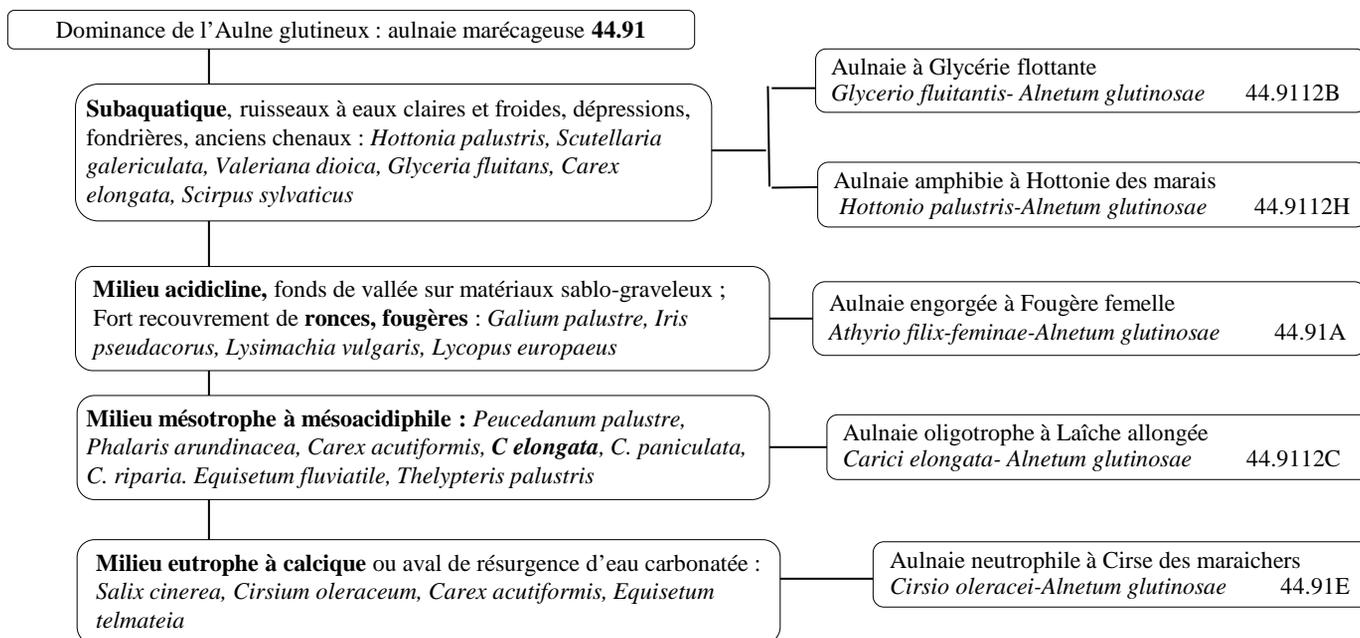
Espèces **hygrophiles largement dominantes** : *Alnus glutinosa*, *Betula pubescentis*, *Salix cinerea*, *S. aurita*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Epilobium hirsutum*, *Galium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Myosotis scorpioides*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys palustris*, *Valeriana dioica*, *Carex acutiformis*, *C. elongata*, *C. paniculata*, *C. riparia*, *C. rostrata*, *Phragmites australis*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum sp.* Espèces **mésophylophiles abondantes**



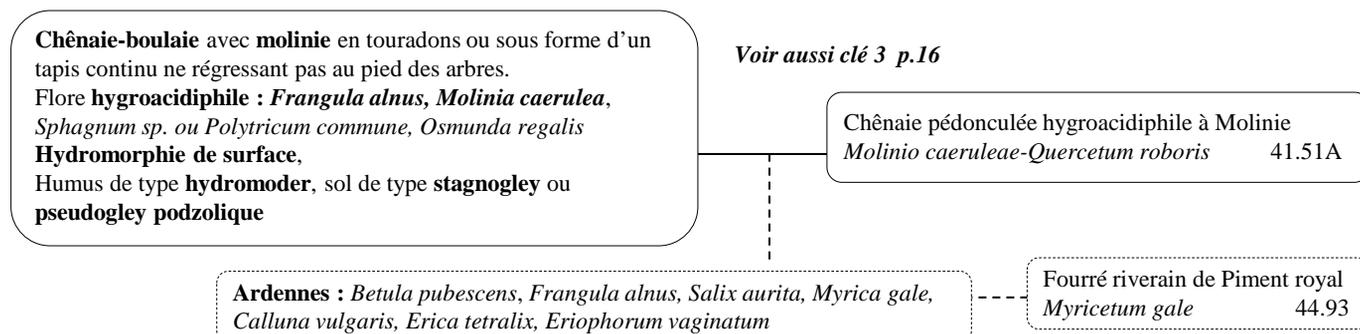
humus et sol humifères et marécageux



Fiche GH 44.92 p. f-60



Fiche GH 44.91 p. f-64



Fiche GH 41.51A p. f-68

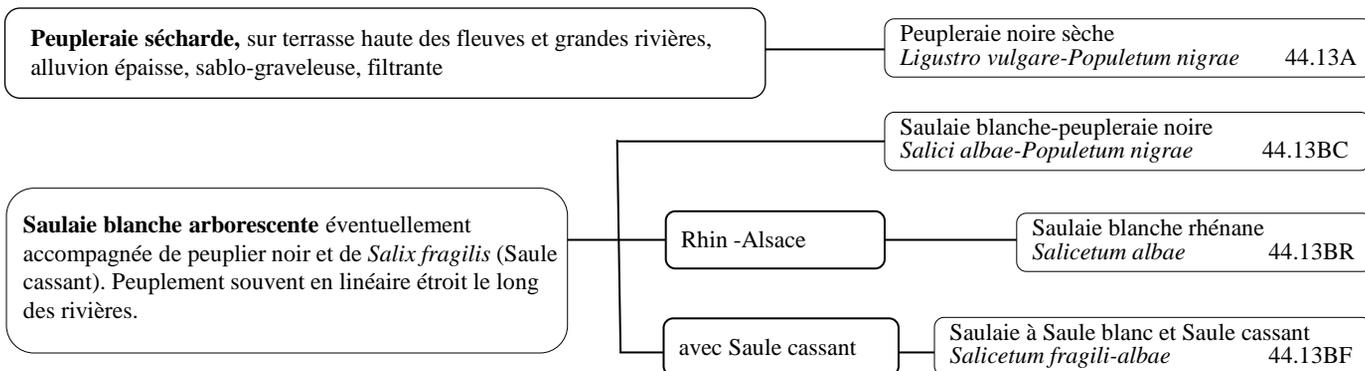
clé 2c : ripisylve non engorgée à bois tendre (Saulaies-peupleraies alluviales 44.1)

Les saulaies alluviales hygrophiles sont situées dans le lit mineur des rivières et fleuves et sont soumises aux crues et débordement les maintenant à un stade pionnier. Elles regroupent :

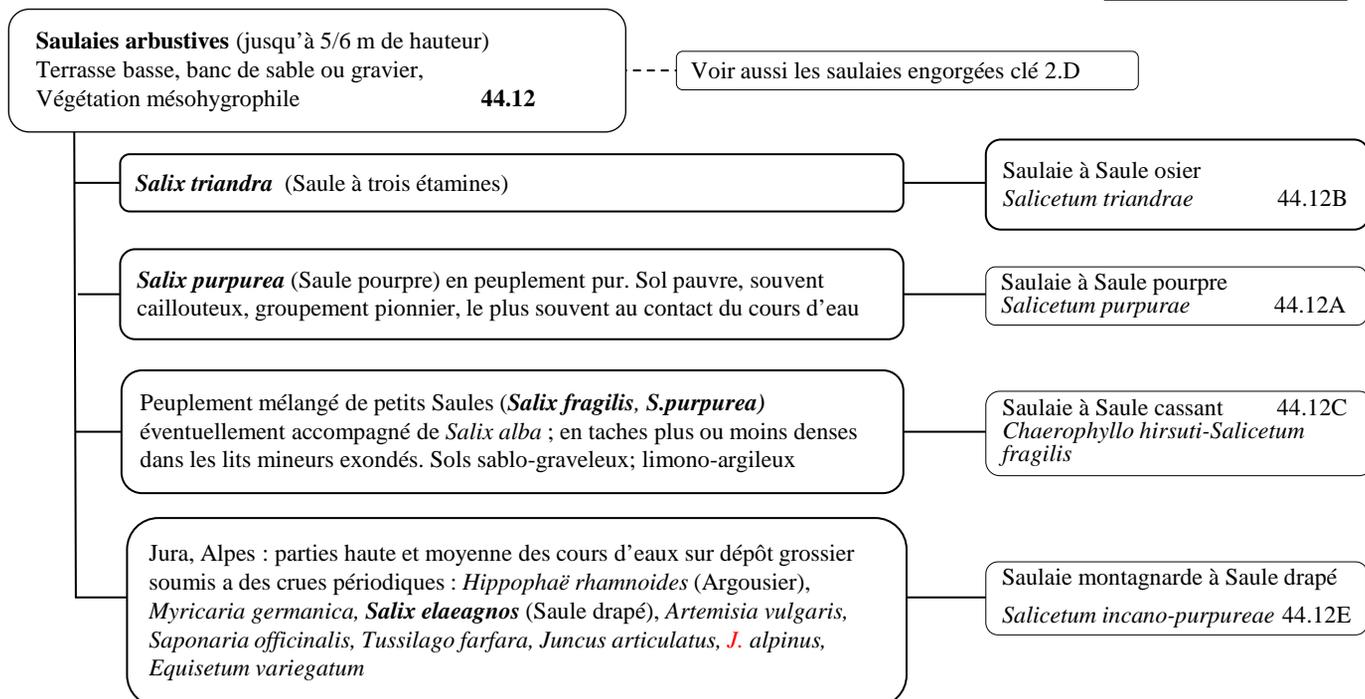


Populus nigra

- les saulaies-peupleraies alluviales mésotrophiles à basiphiles, dominées par *Salix alba*, pionnières de la partie inférieure du lit majeur en dynamique fluviale naturelle (44.13B). La 41.13BR est limitée au Rhin.
- les saulaies-peupleraies noires sèches mixtes alluviales eutrophiles post-pionnières de la partie supérieure du lit majeur en dynamique fluviale restée assez naturelle (44.13A).
- les fourrés alluviaux hygrophiles de petits saules, se développant le long des cours d'eau, assez proche du courant (voire en contact direct avec lui) sur des substrats à fraction sableuse importante (44.12).



Fiche GH 44.1 p. f-72



Salix alba



Salix purpurea



Salix triandra



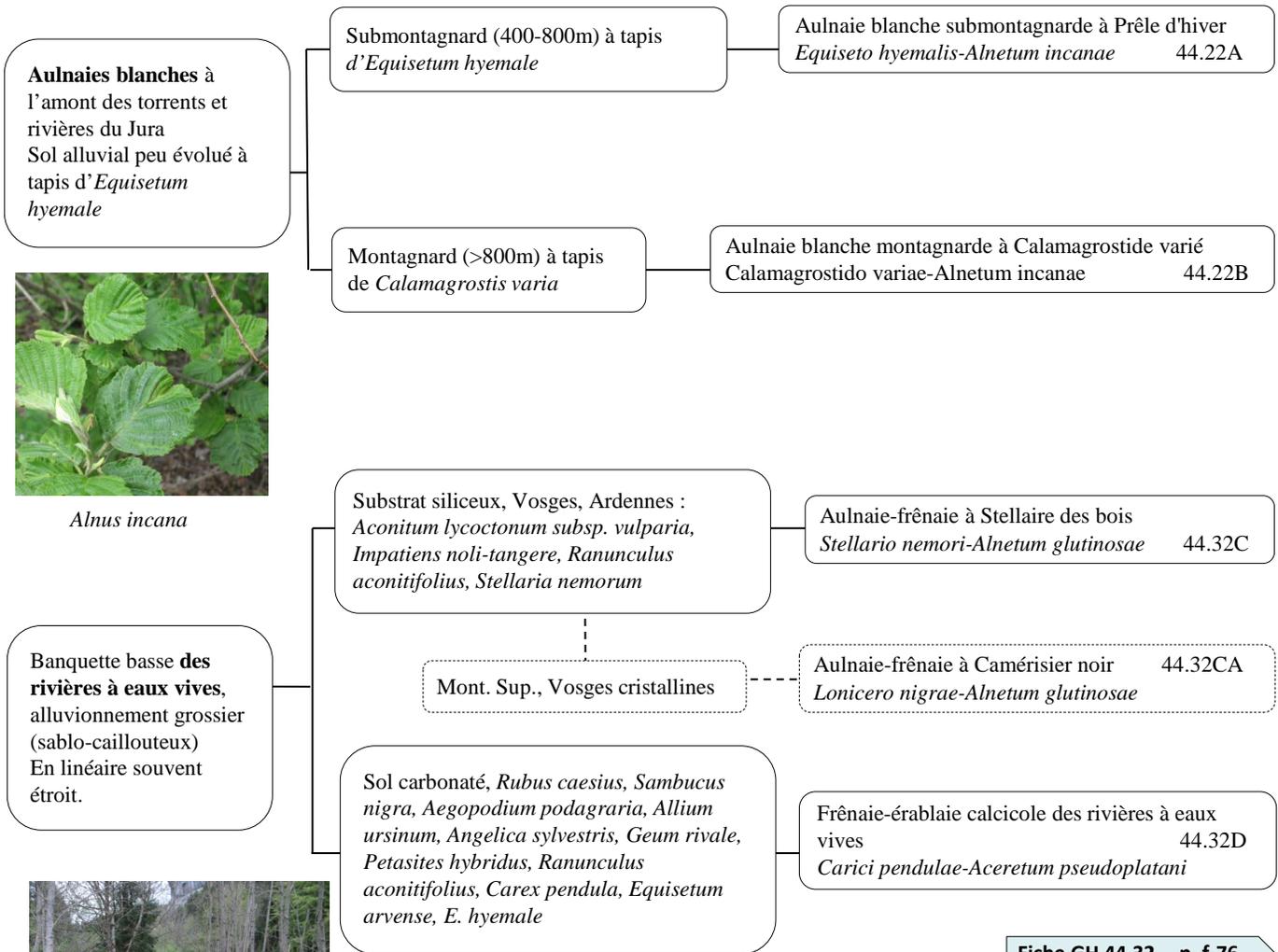
Salix elaeagnos

clé 2d : ripisylve non engorgée toute l'année, à bois dur (44.3)

Végétation mésohygrophile, sur sol inondé temporairement, **non engorgé toute l'année** : *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Humulus lupulus*, *Prunus padus*, *Ribes nigrum*, *Rubus caesius*, *Salix fragilis*, *Solanum dulcamara*, *Angelica sylvestris*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cirsium oleraceum*, *Convolvulus sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens noli-tangere*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Stellaria nemorum*, *Symphytum officinale*, *Molinia caerulea*, *Phalaris arundinacea*, *Poa trivialis*, *Carex pendula*, *C. remota*, *Scirpus sylvaticus*

Espèces hygrophiles possibles : *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Mentha aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *C. riparia*

Humus de forme hydromull ou anmoor.



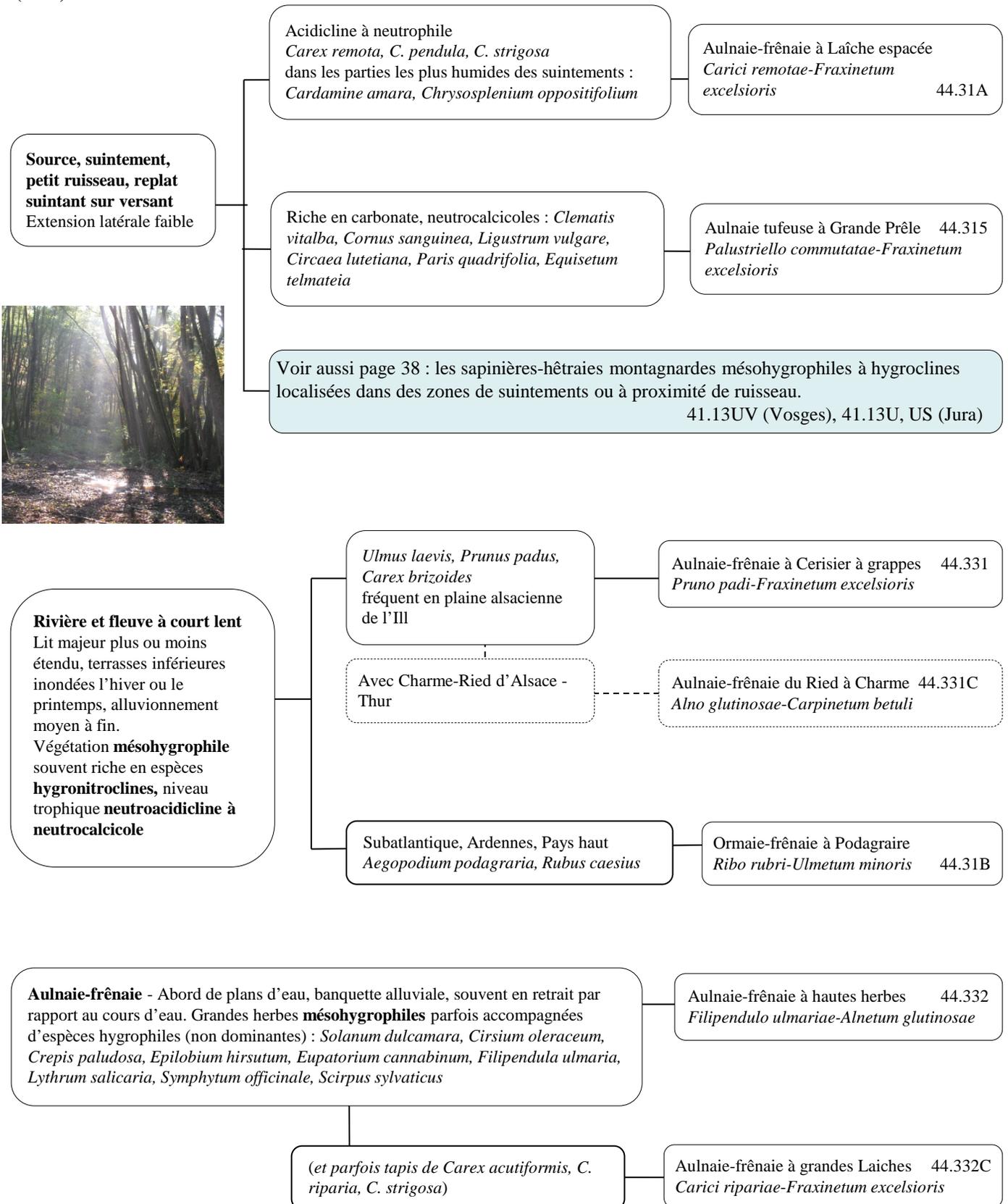
Alnus incana



Fiche GH 44.32 p. f-76

clé 2d suite : ripisylve non engorgée toute l'année, à bois dur (44.3)

Végétation mésohygrophile (suite)

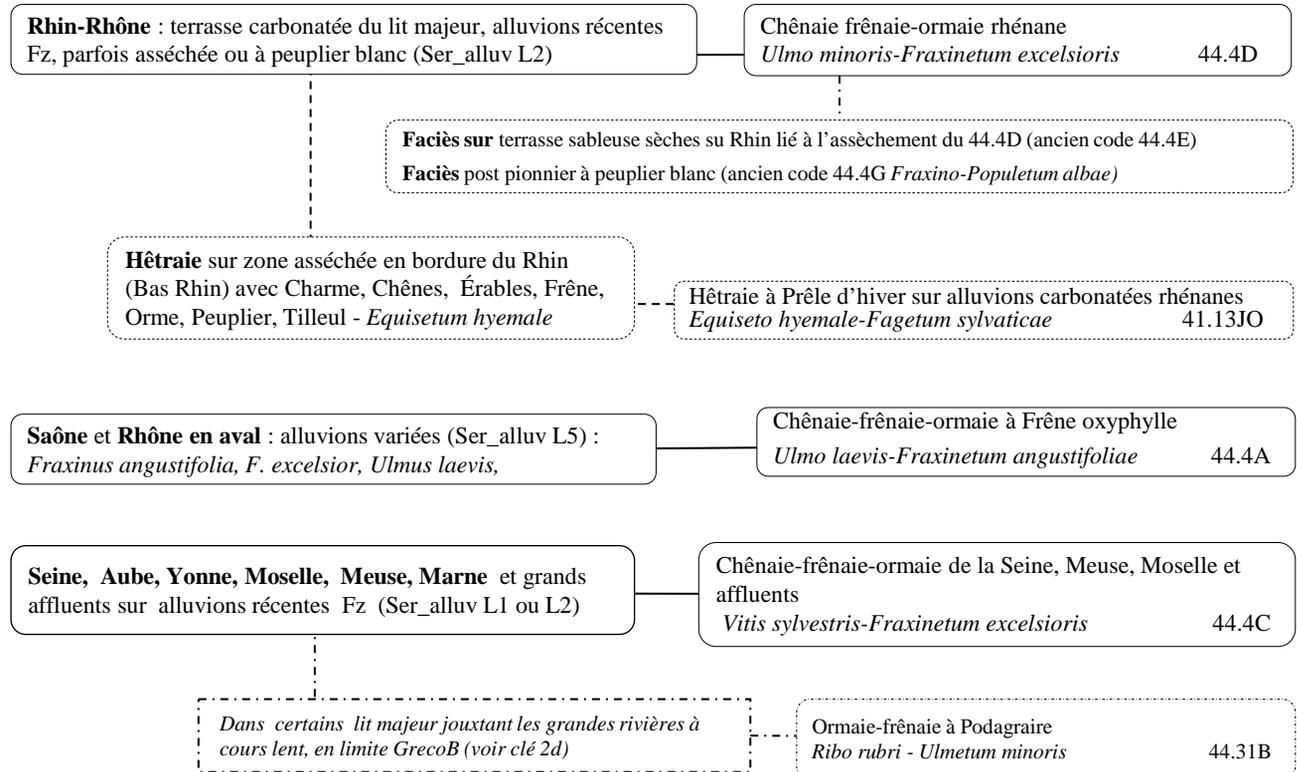


clé 3 : Chênaies pédonculées, frênaies, ormaies-frênaies, chênaies pédonculées-ormaises, chênaies pédonculées-frênaies (44.4, 41.51A et 41.24)

Lit majeur large sur alluvions récentes (Fz, et SER_alluv), en bordures de fleuves, grandes rivières et affluents,
(voir carte géologique : Fz)

Flore **hygrocline** dominée par le Chêne pédonculé, les Ormes, les Frênes.

Lianes parfois nombreuses : *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Humulus lupulus* (houblon), *Vitis sylvestris*



Fiche GH 44.4 p. f-88

Flore **hygroacidiphile** : **molinie** en touradons ou sous forme d'un tapis continu ne régressant pas au pied des arbres.

Frangula alnus, *Molinia caerulea*, *Sphagnum* sp., *Polytricum commune*, *Osmunda regalis*

Hydromorphie de surface

Humus de type **hydromoder**,

Sol de type **stagnogley** ou **pseudogley podzolique**



stagnogley



hydromoder

Chênaie pédonculée hygroacidiphile à Molinie
Molinia caeruleae-Quercetum roboris 41.51A

Fiche GH 41.51A p. f-68

Chênaie-boulaie sur substrat sableux légèrement hydromorphe (plaine de Haguenau, pays de Bitche, Vosges du Nord et nord de la greco B)

Végétation mésohygrophile : *Frangula alnus*, *Molinia caerulea* (plus ou moins abondante, par plage mais jamais en touradons), *Luzula sylvatica*, parfois accompagnées de rares touffes de *Sphagnum* sp.

Selon l'hydromorphie, le hêtre peut parfois arriver à structurer le peuplement

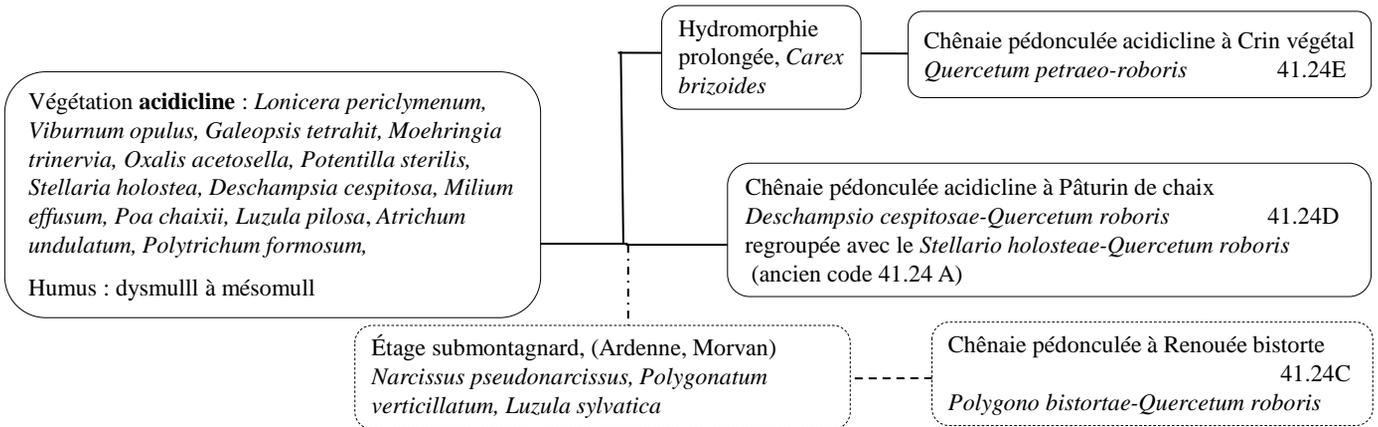
Chênaie mixte-boulaie mésohygrophile
41.511BM
Betulo pendulae-Quercetum petraeae - molinietosum

clé 3 suite : Chênaies pédonculées-frênaies (41.24)

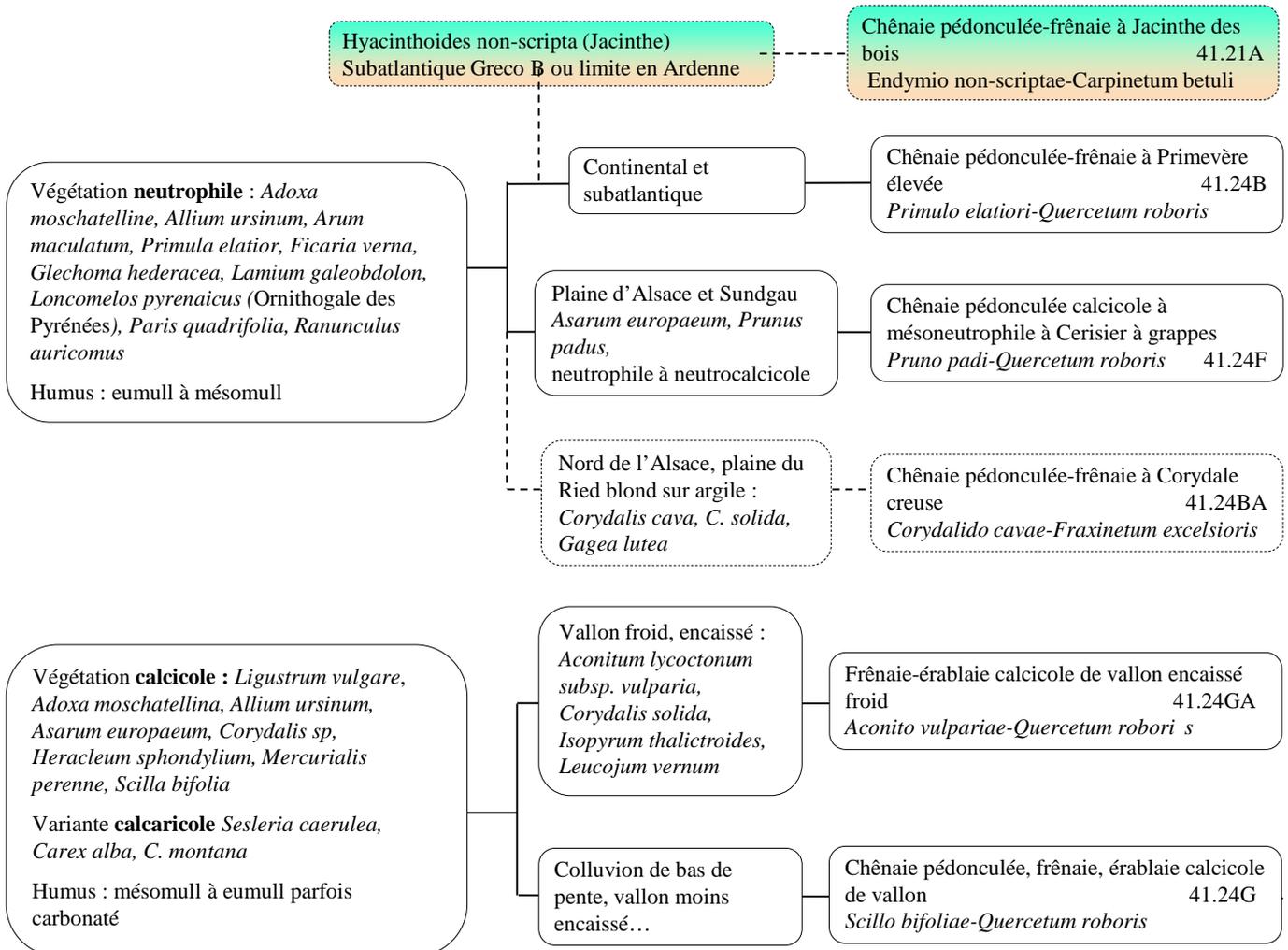
Terrasse, banquette alluviale supérieure des rivières, colluvion de bas de pente, cuvette (même légère), dépression, replat sur pente faible, sortie de source... (et toutes situations susceptibles de **ralentir le drainage latéral**)

Végétation hygrocline-nitrocline : *Alliaria petiolata*, *Anemone ranunculoides*, *Cardamine pratensis*, *Circaea lutetiana*, *Ficaria verna*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum*, *Heracleum sphondylium*, *Listera ovata*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*, *Agrostis canina*, *Calamagrostis epigejos*, *Carex brizoides*, *C. pendula*, *C. remota*, *Juncus effusus*, *Athyrium filix-femina*, *Plagiomnium undulatum*

Sol à hydromorphie à faible profondeur ou bien alimentée en eau (bas de versant, nappe alluviale)



Fiche GH 41.24a p. f-92



Fiche GH 41.24n p. f-96

clé 4 a : Érablaies de climat froid et humide du montagnard supérieur au subalpin (41.41) et Pessières sur blocs calcaires du subalpin (42.25G)

Forêt d'Érable sycomore accompagné d'Érable plane et d'Orme des montagnes, ainsi que de Tilleul à grandes feuilles ou de Frêne à l'étage **montagnard supérieur et subalpin** (800 à 1900 m), enneigement prolongé, présence de hautes herbes (mégaphorbiaies).

Acer pseudoplatanus, *Ulmus glabra*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *vulparia*, *A. variegatum*, *Actaea spicata*, *Aruncus dioicus*, *Cardamine pentaphyllos*, *Lactuca alpina*, *Lonicera alpigena*, *Petasites albus*, *Ranunculus platanifolius*, *Rumex arifolius*, *Senecio ovatus* (*Séneçon de Fuchs*), *Thalictrum aquilegifolium*, *Veratrum album*, *Viola biflora*, *Polystichum aculeatum*



Expo nord : *Aconitum paniculatum*,
Anthriscus nitida, *Campanula latifolia*

Érabraie montagnarde et subalpine à Orme de montagne 41.41P
Ulmus glabrae-Aceretum pseudoplatani

Haut de pente et pied de paroi rocheuse en exposition chaude (sud-est à sud-ouest, plus rarement est ou ouest) :
Rhamnus alpinus, *Sorbus mougeotii*,
Carduus defloratus, *Origanum vulgare*,
Silene vulgaris, *Stachys alpina*,
Vincetoxicum hirundinaria

Érabraie à Alisier blanc du montagnard supérieur et du subalpin 41.41O
Sorbus ariae-Aceretum pseudoplatani

Climat froid à forte humidité atmosphérique du **collinéen supérieur au montagnard**. Pente raide, couloir et ravin escarpé à colluvion fine (Jura)

Acer pseudoplatanus, *Ulmus glabra*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *vulparia*, *Actaea spicata*, *Aruncus dioicus*, *Cardamine pentaphyllos*, *Circaea alpina*, *Petasites albus*, *Polygonatum verticillatum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Polystichum aculeatum*

Érabraie à Barbe de bouc 41.41M
Aruncus dioici-Aceretum pseudoplatani



Aruncus dioicus (Barbe de bouc)

Fiche GH 41.41mont p. f-100

Pessière sur éboulis calcaires plus ou moins grossiers ou lapiaz. Étage montagnard supérieur et subalpin du Jura

Sol humocalcique ou lithocalcique, **Épicéa colonnaire**, **tapis de Myrtille**, **Doradille** (voir clé 8 du subalpin)

Rosa pendulina, *Salix appendiculata*, *Sorbus chamaemespilus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum sylvaticum*, *Orthilia secunda*, *Luzula luzulina*, *Asplenium viride*, *A. ramosum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *H. umbratum*, *Leucobryum glaucum*, *Plagiochila asplenioides*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhodobryum roseum*, *Pleurozium schreberi*



Asplenium viride (Doradille)

Pessière à Doradille sur lapiaz ou éboulis 42.25G
Asplenium viridi-Piceetum abietis

Fiche GH 41.15-42.25G p. f-40

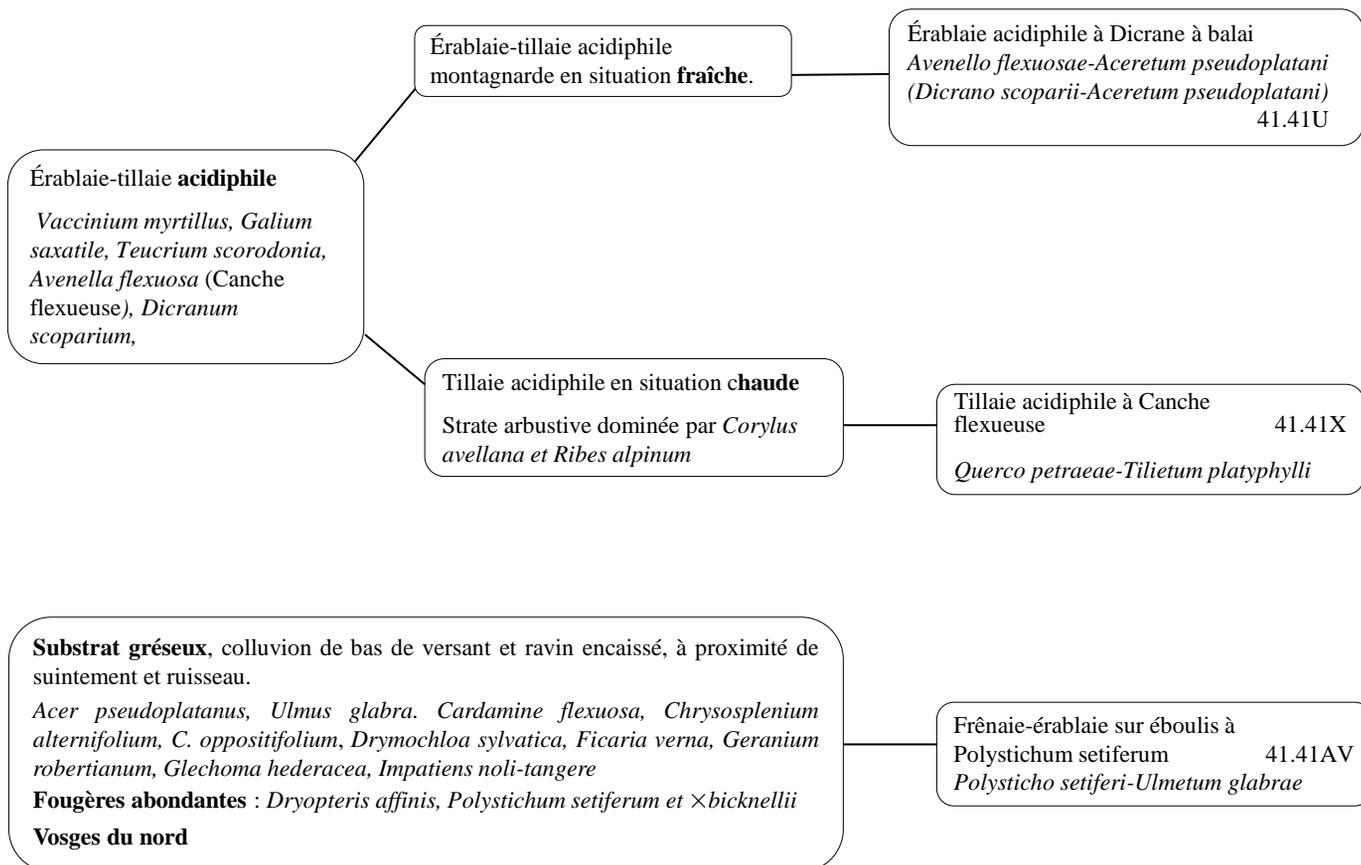
**clé 4 b : Érablaies-tillaies acidiphiles (41.41) et sapinières-Pessières sur blocs (42.25)
versant de pente forte à sol instable ou éboulis**

Éboulis grossier de **roche acide**, lithosol sur éboulis

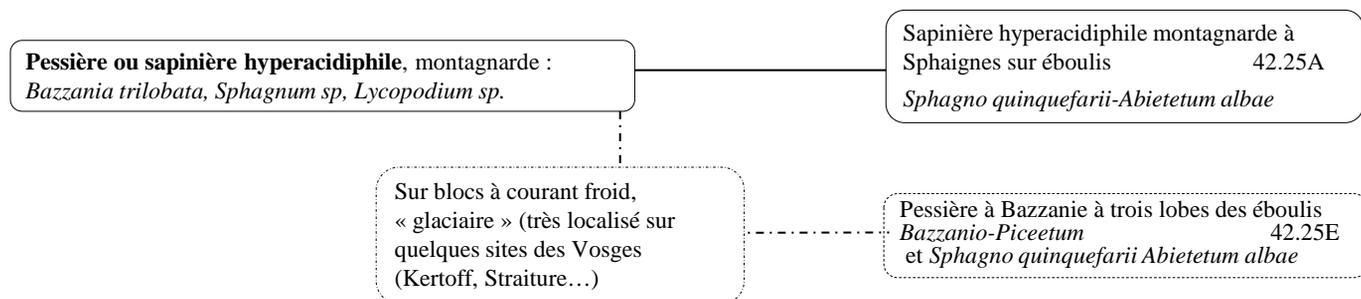
Vosges, Ardenne primaire, Morvan

Végétation **acidiphile** : *Vaccinium myrtillus*, *Teucrium scorodonia*, *Agrostis capillaris*, *Avenella flexuosa* (Canche flexueuse), *Luzula luzuloides*, *Polypodium vulgare*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Leucobryum glaucum*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus loreus*

Humus : **moder à dysmoder**



Fiche GH 41.41ac p. f-104



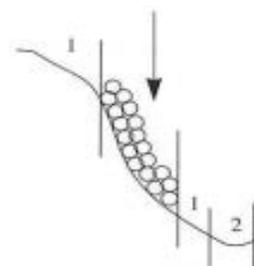
Fiche GH 42.2 p. f-44

clé 4 c : Érablaies-tillaies-frênaies hygrosiaphiles de versant à pente forte et de ravin encaissé, sol instable à éboulis ou coulée terreuse et Tillaie sur lapiaz de plateau (41.41)

Forêts d'éboulis sur pente forte, froide, à humidité édaphique et atmosphérique assez élevée, composées de Tilleul, Frêne, Érables.

Blocs, cailloux avec plus ou moins de terre fine (substrat mobile limitant fortement le Hêtre et favorisant le noisetier, les Érables, le Frêne et le Tilleul)

Végétation **hygrosiaphile**



Asplenium scolopendrium

Éboulis calcaire (blocs, cailloux), ou parfois granite riche, non ou peu stabilisé.

Pente forte, pied de falaise, exposition fraîche, ubac.

Hygrosiaphiles : *Asplenium scolopendrium*, *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum* et **neutrocalcicoles**

Érablaie - Tillaie hygrosiaphile à Scolopendre
Phyllitido scolopendri-Aceretum pseudoplatani

41.41F

Subatlantique : Ardennes, Pays-haut (dep 54, 55).

Coulée ou éboulis terreux de ravin encaissé frais

Fraxinus excelsior, *Asplenium scolopendrium*, *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum*

Frênaie atlantique à Scolopendre

41.41B

Dryopterido affinis-Fraxinetum excelsioris

Colluvion de fond de vallon, combe, bas d'ubac à pente forte concave, versant avec terre fine, terrasse alluviale élevée

Aconitum lycoctonum subsp. *vulparia*, *Adoxa moschatellina*, *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Corydalis* sp, *Gagea lutea*, *Leucojum vernum*, *Mercurialis perennis*, *Polystichum aculeatum*

Érablaie à Corydale creuse de vallée ou dépression

41.41K

Corydalido solidae-Aceretum pseudoplatani

et

Adoxo moschatellina-Aceretum (ancien code 41.41L à recoder)



Lunaria rediviva

Éboulis siliceux modérément acide

(rhyolite, gneiss, granite, schiste, grauwacke), pente abrupte, climat froid à forte humidité atmosphérique, fond de ravin, *Corylus avellana* fréquent

Espèces **hygrosiaphiles** : *Actaea spicata*, *Lunaria rediviva*, *Cardamine impatiens*, *C. heptaphylla*, *C. pentaphylla*, *Asplenium scolopendrium*, *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum* et *×bicknellii*,

Érablaie à Lunaire sur éboulis grossiers et pentes froides

41.41J

Lunario redivivae-Aceretum pseudoplatani

Fiche GH 41.41hyg p. f-108

Substrat gréseux, colluvion de bas de versant et ravin encaissé, à proximité de suintement et ruisseau.

Acer pseudoplatanus, *Ulmus glabra*, *Cardamine flexuosa*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Drymochloa sylvatica*, *Ficaria verna*, *Geranium robertianum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens noli-tangere*

Fougères abondantes : *Dryopteris affinis*, *Polystichum setiferum* et *×bicknellii*

Vosges du nord

Frênaie-érablaie sur éboulis à

Polystichum setiferum

41.41AV

Polysticho setiferi-Ulmetum glabrae

Fiche GH 41.41ac p. f-104

clé 4 d : Tillaie-ébrale en exposition chaude sur versant à pente forte avec sol instable à éboulis (41.41/41.45)

espèces **xérophiles à xéroclines** : *Hippocrepis emerus*, *Prunus mahaleb*, *Quercus pubescens*, *Rhamnus alpina*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa pimpinellifolia*, *Sorbus aria*, *Melittis melissophyllum*, *Polygonatum odoratum*, *Teucrium chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Sesleria caerulea*, *Gymnocarpium robertianum*, *Ctenidium molluscum*



Acer opalus, *Buxus sempervirens*

Tillaie sèche à Érable à feuilles d'obier
Aceri opali-Tilietum platyphylli 41.41T

Tapis de *Sesleria caerulea* ou de mousses, *Calamagrostis varia*.

Tillaie sèche à Séslerie bleue 41.41S
Seslerio albicantis-Tilietum platyphylli

Pente forte d'adret ou d'exposition est, sur calcaire
Lorraine, Nord Jura

Acer pseudoplatanus, *A. campestre*, *A. platanoides*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aria*, *Tilia platyphyllos*, *Anthericum ramosum*, *Asarum europaeum*, *Carex digitata*, *Helleborus foetidus*, *Mercurialis perennis*, *Rubus saxatilis*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola mirabilis*.

Tillaie sèche à Érables sycomore et plane 41.41R
Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli

Vosges du sud, collinéen supérieur à montagnard
éboulis neutrophile sur roche vulcano-basique ou faiblement acide (grauwacke, granite)

Acer pseudoplatanus, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Cornus sanguinea*, *Galium odoratum*, *Helleborus foetidus*, *Melittis melissophyllum*, *Mercurialis perennis*, *Melica uniflora*,

Tillaie-ébrale à Hellébore fétide 41.41AH
Helleboro foetidi-Aceretum pseudoplatani

Fiche GH 41.41sec p. f-112

clé 4 suite : Tillaie sur Lapiaz de plateaux, situation sèche (41.41)

Lapiaz sur plateau ou pente faible, Haute Marne, Côte d'Or, Jura, plateaux calcaires (Bathonien)

Tilleul dominant, Hêtre possible mais naturellement disséminé

Acer campestre, *Carpinus betulus*, *Lonicera xylosteum*, ***Ribes alpinum***, *R. uva-crispa*, *Sorbus aria*, ***Tilia platyphyllos***, ***Corylus avellana***, *Dryopteris filix-mas*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*

Fougères sur rochers : *Asplenium scolopendrium*, *A. trichomanes*, *Polypodium interjectum*, *P. vulgare*

Tillaie-ébrale à Ribes sur lapiaz
Ribeso alpini-Tilietum platyphylli 41.41AB

Fiche GH 41.41sec p. f-112

clé 5a : Chênaies sessiliflores et tillaies continentales de la plaine d'Alsace (Hardt-Nonnenbruch) (41.27)

Climat continental sec, Probabilité de présence de la hêtraie < 4/10 et/ou indice de De Martonne <= 40 (Météo Aurelhy 1971-2000)

Végétation **neuroacidicline** : *Crataegus laevigata*, *Malus sylvestris*, *Rosa corymbifera*, *Anemone nemorosa*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea*, *Dactylis glomerata* subsp. *lobata*, *Festuca heterophylla*, *F. ovina*, *Poa chaixii*, *Carex fritschii*, *C. spicata*,

Chênaie-charmaie acidicline à Stellaire holostée

Stellario holostae-Quercetum petraeae 41.26C

(*Galio sylvatici-Quercetum petraeae* - ancien 41.26A)

Végétation **neutrophile** et **neutronitrophile** érable-tillaie
Ligustrum vulgare, *Galium sylvaticum*, *Glechoma hederacea*,
Dactylis glomerata subsp. *lobata*, *Poa chaixii*, *Carex umbrosa*

Chênaie-charmaie neutronitrophile à Lierre terrestre

Glechoma hederaceae-Carpinetum betuli 41.26D

Végétation **calcicole** : *Rosa corymbifera*, *Ajuga genevensis*,
Buglossoides purpureocaeruleum, *Calamintha ascendens*,
Lithospermum officinale, *Melica nutans*, *Myosotis arvensis*,
Muscari botryoides, *Potentilla heptaphylla*, *Verbascum lychnitis*,
Viola hirta, *Poa angustifolia*, *Carex depauperata*, *C. tomentosa*,

Chênaie-charmaie neurocalcaricole à Grémil pourpre-violet

41.27A

Lithospermo purpureo-caerulei-Carpinetum betuli

Terrasse sableuse haute du complexe riverain rhénan

Sol carbonaté gris peu évolué

Alnus incana, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*, *Clematis vitalba*,
Galium mollugo subsp. *Erectum*, *Melica nutans*, *Rubus caesius*,
Solidago gigantea, *Dioscorea communis* (Tamier commun), *Ulex minor*,
Viscum album, *Carex alba*, *C. ornithopoda*, *Equisetum hyemale*

Tillaie des terrasses sableuses sèches du Rhin

Carici albae-Tilietum cordatae 41.26B

Fiche GH 41.26 p. f-116

clé 5a suite : Chênaie mixtes sessiliflores-pubescentes, localisées en Alsace (41.71)

climat continental sec – versant sec

Localisé en Alsace sur les **contreforts des Vosges**, dans la zone d'irradiation de la poche de continentalité de Colmar : *Genista germanica*, *G. sagittalis*, *G. tinctoria*, *Anthericum liliago*, *Pilosella officinarum*, *H. umbellatum*, *Saxifraga granulata*, *Hylotelephium telephium* (*Sedum*),

Chênaie sessiliflore thermoacidicline à Genet ailé

Genisto sagittalis-Quercetum petraea 41.71E

Localisé en Alsace sur les **alluvions rhénanes** décalcifiées de la Hardt :

Genista germanica, *Genista tinctoria*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa corymbifera*, *Sorbus latifolia*, *Thymus pulegioides*, *Aster amellus*,
Dictamnus albus, *Euphorbia cyparissias*, *Geranium sanguineum*,
Potentilla alba, *Potentilla rupestris*, *Trifolium alpestre*, *Veronica spicata*, *Viola hirta*,

Chênaie sessiliflore-pubescente à Potentille blanche

Potentillo albae-Quercetum petraeae 41.71H

Fiche GH 41.71s p. f-112

clé 5a suite : Chênaies sessiliflores à mésoclimat sec (Champagne crayeuse, Bourgogne, Vallée de la Saône, Greco C sud et Jura pour la variante jurassienne) 41.27

Probabilité de présence de la hêtraie $\leq 4/10$ et/ou indice de De Martonne ≤ 40 , ou température $\geq 11^\circ\text{C}$ (Météo Aurelhy 1971-2000) et/ou ETP annuelle > 60 (modèle SILVAE-Digitalis 1961-1990 : voir chapitre 1.3 page 17)

Flore acidocline à neutrophile

Plaine de la Saône et du Rhône, Bresse-Dombes

Potentialité du Hêtre ≤ 4 et Température $\geq 11^\circ\text{C}$ et/ou ETP > 60

Carpinus betulus, Ruscus aculeatus

Neuroacidoclines à mésoacidiphiles : *Lonicera periclymenum, Rubus fruticosus, Anemone nemorosa, Deschampsia cespitosa, Luzula pilosa, Carex sylvatica, Dryopteris filix-mas, Pteridium aquilinum, Atrichum undulatum, Polytrichum formosum*

Chênaie sessiliflore-charmaie à Luzule poilue 41.27 S

Luzula pilosae-Quercetum petraeae
(proposition provisoire J Drapier)

Secteur ligérien, bourgogne ouest, limite Greco B

Potentialité du Hêtre ≤ 4 et/ou De Martonne ≤ 40

Acer campestre, Dioscorea communis (Tamier commun), Ilex aquifolium, Lonicera periclymenum, Ruscus aculeatus, Sorbus torminalis, Iris foetidissima, Potentilla sterilis, Teucrium scorodonia

Chênaie sessiliflore-charmaie Fragon 41.22A

Rusco aculeati-Quercetum petraeae

Flore neutrocalcicole – calcaricole

mésoclimat sec et/ou situation topographique sèche défavorable au hêtre

(Bourgogne, Champagne crayeuse, Jura) : *Acer campestre, A. opalus (Jura), Cornus mas, Daphne laureola, Quercus petraea, Q. pubescens, Q. x calvescens, Laburnum anagyroides, Prunus mahaleb, Sorbus aria, S. torminalis, S. x vagensis, Betonica officinalis, Mellitis melissophyllum, Polygonatum odoratum, Vincetoxicum hirsutinaria, Carex digitata, C. flacca, C. montana, Brachypodium pinnatum*

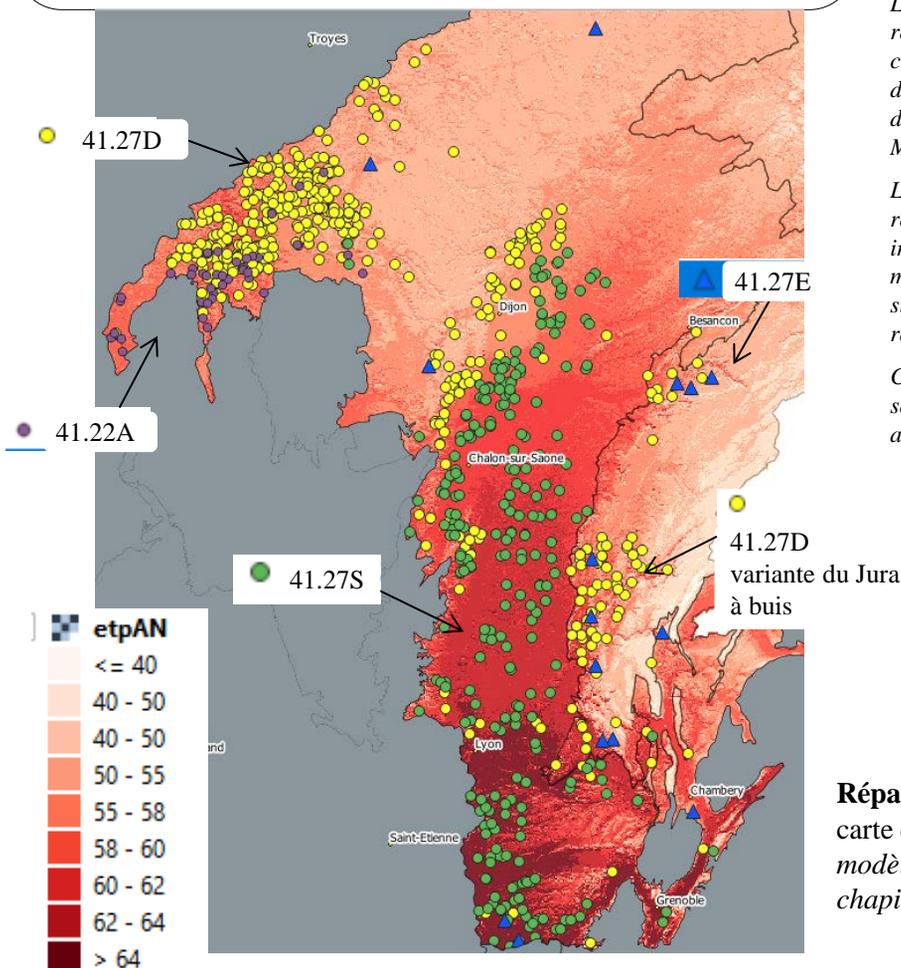
Chênaie sessiliflores-charmaie à Alisier blanc

Sorbo ariae-Quercetum petraeae 41.27D

La variante typique de l'habitat 41.27D, se rencontre en Bourgogne et en Champagne crayeuse dans des situations climatiques défavorables au hêtre : probabilité de présence de la hêtraie $\leq 4/10$ et/ou indice de De Martonne ≤ 40 .

La variante Jurassienne de l'habitat 41.27D se rencontre dans des zones plus arrosées, à indice de De Martonne souvent supérieur à 40, mais à ETP annuelle élevée et dans des situations topographiques sèches, à faible réserve utile, défavorables au Hêtre.

Cette variante fait transition avec la chénaie sessiliflore-pubescente à grémil et coronille arbrisseau 41.71G (voir clé 6 p 57)



Fiche GH 41.27 p. f-120

Répartition des chénaies sessiliflores et carte de l'évapotranspiration ETP annuelle, modèle SILVAE-Digitalis 1961-1990 (voir chapitre 1.3 page 17)

**clé 5b : Chênaies sessiliflores xéroclines (41.5) ou Pineraies hyperacidiphiles (42.5)
microclimat sec : adret, escarpement rocheux, ou sol séchard, sableux ou marneux**

Chênaie-boulaie xérophile, acidiphile, situation d'adret, escarpement rocheux, sol superficiel (Vosges, collines sous Vosgiennes, surtout en Alsace)

Calluna vulgaris, Cytisus scoparius, Genista pilosa, Lonicera periclymenum, Sorbus aria, S. mougeotii, Vaccinium myrtillus, Hieracium laevigatum, H. glaucinum, H. murorum, H. umbellatum, H. racemosum, Melampyrum pratense, Stellaria holostea, Teucrium scorodonia, Veronica officinalis, Agrostis capillaris, Anthoxanthum odoratum, Avenella flexuosa (Canche flexueuse), Festuca groupe ovina, Holcus mollis, Luzula luzuloides, Polypodium vulgare, Polytrichum formosum, Dicranum scoparium, Dicranella heteromalla

Chênaie mixte-boulaie xérocline à xérophile, médioeuropéenne 41.57A
Hieracio glaucini-Quercetum petraeae



Chênaie-boulaie xérophile, acidiphile, situation d'adret, escarpement rocheux, sol superficiel, (Ardenne primaire, pays de Bitche, Vosges du Nord) ou formations sableuses séchardes (Haguenau, Flandre, Fontainebleau).

Calluna vulgaris, Cytisus scoparius, Betula pendula, Frangula alnus, Ilex aquifolium (parfois abondant), Juniperus communis, Quercus petraeae, Q. robur, Sorbus aucuparia, Vaccinium myrtillus, Galium saxatile, Maianthemum bifolium, Silene nutans, Stellaria holostea, Avenella flexuosa (Canche flexueuse), Festuca heterophylla, Holcus mollis, Carex pilulifera, Pteridium aquilinum

Chênaie mixte-boulaie xérophile du Nord
Betulo pendulae-Quercetum petraeae 41.511BA
- Sileno nutantis-Quercetum petraeae

Chênaie sessiliflore et pubescente sur niveaux marneux, (Jura)

Acer opalus, Hippocrepis emerus, Sorbus aria, Dioscorea communis (Tamier), Laserpitium latifolium, Melittis melissophyllum, Melampyrum pratense, Potentilla erecta, Serratula tinctoria, Molinia caerulea, Carex montana

Chênaie sessiliflore d'adret à Molinie 41.27E

Fiche GH 41.5- 42.5 p. f-124

Pineraie naturelle hyperacidiphile, sur escarpement rocheux, sec en adret ou sur dunes sèches. Podzol ou ranker.



Cladonia (lichen des rennes)
Dunes sèches de Haguenau
(Alsace)

Pineraie sylvestre hyperacidiphile à Cladonies
Cladino-pinetum sylvestris 42.52C

Vaccinium vitis idaea, Lycopodium sabine.
Vosges gréseuses et pays de Bitche

Pineraie sylvestre hyperacidiphile à Airelle rouge (ou Myrtille)
Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris 42.52A

Fiche GH 41.5- 42.5 p. f-124

clé 6 : Chênaies pubescentes méridionales, étage supraméditerranéen - Greco C Sud

Chêne pubescent dominant (couvert relatif >50% de celui des feuillus indigènes).

Présence d'espèces méridionales (ou à proximité) :

Végétation acidiphile à acidiclina, matériaux siliceux, contrefort de la vallée du Rhône

Acidiphile : présence de *Avenella flexuosa* (Canche flexueuse), *Centaurea pectinata*, *Lathyrus linifolius* subsp. *Montanus*, *Digitalis lutea*, *Teucrium scorodonia*, *Luzula forsteri*

Chênaie pubescente à Canche flexueuse 41.71L
Avenella flexuosae-Quercetum pubescentis

Acidiclina : Absence des espèces ci-dessus en particulier de *Avenella flexuosa* (Canche flexueuse)
Buxus sempervirens, *Hippocrepis emerus*, *Lonicera periclymenum*, *Quercus ilex*, *Q. pubescens*, *Q. X streimeri*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Conopodium majus*, *Hieracium gr. glaucinum*, *Pseudoturritis turrata*, *Teucrium scorodonia*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca gr. ovina*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *A. trichomanes*, *Pteridium aquilinum*

Chênaie pubescente à Germandrée scorodoine 41.71K
Teucrio scorodonia-Quercetum pubescentis

Vallon, sol plus profond : *Buxus sempervirens*, *Hedera helix*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Melica uniflora*

Chênaie pubescente à Sauge glutineuse 41.71J
Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis

Végétation calcicole-calcaricole sur calcaire, sur marne, ou sur roche siliceuse riche

Étage supraméditerranéen xérophile

Acer monspessulanum, *Acer opalus*, *Buxus sempervirens*, *Colutea arborescens*, *Cotinus coggygria*, *Cornus mas*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Genista cinerea*, *Lavandula angustifolia*, *Lonicera etrusca*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea sp.*, ***Quercus pubescens***, *Rubus canescens*, *Rubia peregrina*, *Verbascum chaixii*

Chênaie pubescente méridionale à Buis 41.71A
Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis

Fiche GH 41.71med p. f-132

clé 6 suite : Chênaies mixtes sessiliflores-pubescentes, xérophiles sur calcaire, sur marne, ou sur roche siliceuse riche

Rebord de plateau, haut d'adret, corniche, versant à sol à faible réserve utile (RU <= 80)

Présence d'espèces du groupe des calcaricoles et xérocalcaricoles

Niveaux marneux (*Jura principalement*) : *Acer opalus*, *Hippocrepis emerus*, *Dioscorea communis* (*Tamier commun*), *Sorbus aria*, *Laserpitium latifolium*, *Melittis melissophyllum*, *Melampyrum pratense*, *Potentilla erecta*, *Serratula tinctoria*, *Molinia caerulea*, *Carex montana*

Chênaie sessiliflore d'adret à Molinie 41.27E

Jura, collines sous vosgiennes, Piémonts alpins : *Acer opalus*, *Berberis vulgaris*, *Buxus sempervirens*, ***Hippocrepis emerus***, *Laburnum anagyroides*, *Rosa pimpinellifolia*, *Viburnum lantana*, *Euphorbia flavicoma* subsp. *Verrucosa*, *Buglossoides purpureocaerulea* (grémil), *Melampyrum cristatum*, *Melittis melissophyllum*, *Primula veris* subsp. *Columnae*, *Melica nutans*, *Carex humilis*

Chênaie sessiliflore-pubescente à grémil et coronille arbrisseau 41.71G
Quercetum pubescenti-petraeae

Bourgogne, vallée du Rhône : *Cornus mas*, *Prunus mahaleb*, ***Rubia peregrina***, *Tilia platyphyllos*, *Viburnum lantana*, *Dianthus hyssopifolius*, *Hylotelephium telephium* (*Sedum*), *Lathyrus niger*, *Melampyrum cristatum*, *Melittis melissophyllum*, *Peucedanum cervaria*, *Polygonatum odoratum*, *Silene nutans*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium medium*, *Trifolium rubens*, *Viola hirta*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*

Chênaie pubescente à garance voyageuse 41.71B
Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis

Fiche GH 41.71s p. f-128

clé 7 : Habitats du subalpin >1100m ou >1200m (41.15 ou 42.2)

Forêts **subalpines sommitales** développées à l'étage du montagnard supérieur et du subalpin, à proximité des crêtes (> **1100 m dans les Vosges, > 1200 m dans le Jura**). Les contraintes sont importantes du fait de l'enneigement et des vents pouvant être violents en situation sommitale et de crête. Peuplement dominé ou codominé par le **Hêtre, les Érables, l'épicéa**, les sorbiers. Hauteur des peuplements de 5m sur les crêtes à plus de 20 m en situation plus abritée ou à la base de l'étage.

Lonicera nigra, Rosa pendulina, Rubus idaeus, Aconitum lycoctonum subsp. vulparia, Adenostyles alliariae, Cardamine heptaphylla, Cicerbita plumieri, C. alpina, Geranium sylvaticum, Gymnocarpium dryopteris, Polygonatum verticillatum, Ranunculus aconitifolius, Ranunculus platanifolius, Rumex arifolius

Jura-Alpes - étage montagnard supérieur à subalpin > 1200 m-1500 m

Lonicera alpigena, Ribes petraeum, Ribes alpinum, Vaccinium myrtillus, Aruncus dioicus, Campanula rhomboidalis, Melampyrum sylvaticum, Ranunculus breyninus, Saxifraga rotundifolia, Thalictrum aquilegifolium, Valeriana montana, Veratrum album, Veronica urticifolia

Hêtraie subalpine continentale à Érable sur calcaire
41.15J
Saxifraga rotundifolia-Fagetum sylvaticae

Vosges - étage montagnard supérieur à subalpin > 1100 m : *Petasites albus, Calamagrostis arundinacea, Poa chaixii, Gymnocarpium dryopteris*, ou **végétation acidiphile** : *Vaccinium vitis idaea, V. myrtillus, Maianthemum bifolium, Avenella flexuosa (Canche flexueuse), Nardus stricta,*

Hêtraie subalpine à Érable sur substrat acide
41.15C
Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae



Voir aussi les sapinières hyperacidiphiles des Vosges - : clé 1.2b 42.2
Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Molinia caerulea, Bazzania trilobata, Leucobryum glaucum, Pleurozium schreberi, Sphagnum sp. Lycopodium sp.

Facès de hêtraie vosgienne sur crête soumise au vent

Pessière sur éboulis calcaires plus ou moins grossiers ou lapiaz (Jura).

Sol humocalcique ou lithocalcique, **épicéa colonnaire, tapis de Vaccinium myrtillus**, *Rosa pendulina, Salix appendiculata, Sorbus chamaemespilus, Vaccinium vitis-idaea, Listera cordata, Melampyrum sylvaticum, Orthilia secunda, Luzula luzulina, Asplenium viride (Doradille), A. trichomanes, Gymnocarpium dryopteris, Dicranum scoparium, Hylocomium splendens, Hylocomium umbratum, Leucobryum glaucum, Plagiochila asplenoides, Pleurozium schreberi, Ptilium crista-castrensis, Rhodobryum roseumcum, Lycopodium annotinum*

Pessière à Doradille sur lapiaz ou éboulis
Asplenio viridi-Piceetum abietis 42.25G



Sol lithocalcique



Asplenium viride (Doradille)



Pineraie subalpine à crochet

Fiche GH 41.15-42.25G p. f-40

Pineraie de Pin à crochets de crêtes calcaires froides
42.411A
Huperzio selagi-Pinetum uncinatae
et Pineraie à arbres nains sur éboulis gelés *Huperzio selagi-Pinetum uncinatae salicetosum retusae* 42.4223

Jura : Pin à crochets et Épicéa sur arête rocheuse, corniche, ou bas d'éboulis Nord et ancien cirque glaciaire
subalpin > 1300-1600 m, autour du Crêt de la Neige

Vosges-Haut-Jura : cirque glaciaire, exposition fraîche : *Aconitum paniculatum, Anthriscus nitida, Campanula latifolia*

Érabraie montagnarde et subalpine à Orme de montagne
41.41P
Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani

Érabraie subalpines de pentes fortes et instables (éboulis), à enneigement prolongé, avec Orme des montagnes, Tilleul, Frêne, présence de mégaphorbiaie.

Jura-Alpes : haut de pente et pied de paroi rocheuse en exposition chaude (sud-est à sud-ouest, plus rarement est ou ouest) : *Rhamnus alpinus, Sorbus mougeotii, Carduus defloratus, Origanum vulgare, Silene vulgaris, Stachys alpina, Vincetoxicum hirsutinaria*

Érabraie à Alisier blanc du montagnard supérieur et du subalpin
41.41O
Sorbo ariarum-Aceretum pseudoplatani

Fiche GH 41.41Mont p. f-100

BIBLIOGRAPHIE

- AFES 2008 Référentiel pédologique Quae 405p
- BAIZE D. et JABIOL B. 1995 *Guide pour la description des sols*, INRA Paris 1995, 375p.
- BECKER M. 1979 *Indices de climat lumineux combinant pente et exposition*. Bull. Ecol., 1979, 10,2, p. 125-137.
- BENEST & al 2016 *Premiers éléments pour un dispositif de surveillance de l'état de conservation des habitats forestiers en France* Rev. For. Fr. LXVIII -5-201
- BŒUF R., 2014 *Les végétations forestières d'Alsace – Vol1 ONF 371p.*
- BRUNO E. et BARTOLI M. 2001 *Utilisation des relevés botaniques de l'IFN par le nouveau logiciel Ecoflore. caractérisation des types de stations et des habitats forestiers. Séminaire des 40 ans de l'IFN – Collecte et utilisation des données forestières Nancy 13 & 14 avril 2000. Numéro spécial de la RFF*
- CAHIERS D'HABITATS-NATURA 2000 -2001 : *Connaissance et gestions des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. tome1 voll&2, la documentation française.*
- CANELLAS CL. & al 2014. *Les normales climatiques spatialisées . Aurelhy 1981-2010, températures et précipitations . La Méthodologie n°85 mai2014*
- CLUZEAU C. et DRAPIER J. 2001 *La base de données écologiques de l'IFN. Une approche factorielle et synthétique des écosystèmes forestiers. Séminaire des 40 ans de l'IFN – Collecte et utilisation des données forestières Nancy 13 & 14 avril 2000. Numéro spécial de la RFF.*
- DUCHAUFOR Ph. 1983 *Pédologie, Tome1 - Pédologénèse et classification, 2ème édition, Masson - Paris, 491p*
- DUMÉ G., GAUBERVILLE C., MANSION D. et RAMEAU J.-C. 2018 *Flore forestière française - Tome 1, Plaines et collines – IDF 1785 p.*
- DRAPIER J. 1985 - *Les difficultés de régénération naturelle du Sapin (Abies alba Mill.) dans les Vosges. Etude écologique. RFF, vol.37, n° 1, pp.45-55*
- GEGOUT J.-C., RAMEAU J.-C., RENAUX B., JABIOL B., BAR M. et MARAGE D., 207-2012. *Les habitats forestiers de la France tempérée, Typologie et caractérisation phytoécologique. AgroParisTech – ENGREF, Nancy.*
- JABIOL B. & al, 2007 *L'humus sous toutes ses formes, ENGREF, 2007 (2ème édition).*
- LEBOURGEOIS F. et PIEDALLU C. 2005. *Appréhender le niveau de sécheresse dans le cadre des études stationnelles et de la gestion forestière à partir d'indices bioclimatiques - Rev. For. Fr. LVII - 4-2005*
- MÉTÉO FRANCE, *modèle de données Aurelhy 1971-2000. <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>*
- PIEDALLU C., GEGOUT JC., CORNU JF. et CLUZEAU C. 2006. *Cartographie prédictive des stations forestières du massif vosgien. Élaboration, validation et applications – LERFOB – IFN*
- PIEDALLU, C., 2014. *Fiches descriptives des données « climat » | SILVAE. [en ligne]. 2014. [Consulté en août 2020]. Disponible à l'adresse : https://silvae.agroparistech.fr/home/?page_id=495.*
- PIEDALLU C., GEGOUT JC., LEBOURGEOIS F. et SEYNAVE I. 2016. *Soil aeration, water deficit, nitrogen availability, acidity and temperature all contribute to shaping tree species distribution in temperate forests. Journal of Vegetation Science 27 (2016) 387–399*
- RAMEAU J.C., GAUBERVILLE C. et DRAPIER N. 2000. *Gestion forestière et diversité biologique. Guide des habitats et espèces - Domaine continental - IDF.*
- RAMEAU J.-C., DUMÉ G. et MANSION D. 1989 : *Flore forestière française - Tome 1, Plaines et collines – IDF 1794 p*
- RAMEAU J.-C., DUMÉ G. et MANSION D. 1993 : *Flore forestière française - Tome 2, Montagnes – IDF 2421 p.*
- RAMEAU JC. 2001 *Données de l'IFN et habitats forestiers. Séminaire des 40 ans de l'IFN – Collecte et utilisation des données forestières Nancy 13 & 14 avril 2000. Numéro spéciale de la RFF*
- Prodrome de végétation française** - version 2 (PVF2 en cours de finalisation) https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/28
- Site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel** - Habitats <http://inpn.mnhn.fr/telechargementreferentiels/habitats>)
- Site de l'inventaire forestier** : inventaire-forestier.ign.fr, documentation sur les données écologiques : [https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique 20, 240, 261 et 262](https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique%20%2C240%2C261%2C262)
- Site AgroParisTech, Silvae** : <https://silvae.agroparistech.fr/home/>

ANNEXE 1 – fiches des groupes d’habitat

- 1_GH - 41.11 : Hêtraie-chênaie et Sapinière-hêtraie continentale acidiphile (Corine 41.11) p. f-12**
- 41.111 Hêtraie-chênaie acidiphile collinéenne à Luzule blanchâtre (*Leucobryo glauci-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.112A Hêtraie-sapinière acidiphile à Luzule blanche du montagnard inférieur ou moyen (*Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.112C Hêtraie-sapinière acidiphile à Luzule blanche du montagnard supérieur (*Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae*)
- 2_GH - 41.13C : Hêtraie-chênaie collinéenne acidiline à neutrocalcicole (Corine 41.13) p. f-16**
- 41.13B Hêtraie-chênaie acidiline à Pâturin de Chaix (*Deschampsio cespitosae-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.13J Hêtraie-chênaie neutrophile médioeuropéenne à Aspérule odorante (*Scillo bifoliae-Carpinetum betuli*)
 - 41.13PC Hêtraie à Tilleul collinéenne calcaricole d'ubac (*Ulmo glabrae-Fagetum sylvaticae*)
- 3_GH - 41.13Ma : Sapinière-hêtraie montagnarde, acidiline à neutrophile, sur substrat acide (Corine 41.13) p. f-20**
- 41.13T Sapinière-hêtraie vosgiennes neutrophile à Mercuriale pérenne (*Mercurialo perennis-Abietetum albae*)
 - 41.13S Sapinière-hêtraie vosgienne acidiline à Fétuque des bois (*Festuco altissimae-Abietetum albae*)
 - 41.13SA Sapinière-hêtraie d'altitude à Sceau de salomon verticillé (*Polygonato verticillati-Fagetum sylvaticae*)
- 4_GH - 41.13Mca : Hêtraie-sapinière montagnarde acidiline à neutrocalcicole sur substrat calcaire (Corine 41.13) p. f-24**
- 41.13O Hêtraie-sapinière acidiline à Millet diffus (*Milio effusi-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.13C Hêtraie-sapinière neutrocline à neutrocalcicole à Dentaire (*Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae typicum*)
 - 41.13R Hêtraie-sapinière calciline à Orge d'Europe (*Hordelymo europaeus-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.13PM Hêtraie-sapinière à Tilleul calcaricole d'ubac (*Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae tilietosum platyphylli*)
- 5_GH - 41.13U : Sapinière-hêtraie montagnarde hygrocline (Corine 41.13) p. f-28**
- 41.13U Sapinière-hêtraie à Prêle des bois (*Equiseto sylvatici-Abietetum albae*)
 - 41.13US Sapinière-hêtraie à Laiche penchée (*Carici pendulae-Abietetum albae*)
 - 41.13UV Sapinière mésohygrophile à Cerfeuil (*Chaerophyllo hirsuti-Abietetum albae*)
- 6_GH - 41.16C : Hêtraie- chênaie collinéenne thermoxérophile calcicole (Corine 41.16) p. f-32**
- 41.16E Hêtraie-chênaie collinéenne à Laïche blanche (*Carici montanae-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.16J Chênaie-hêtraie collinéenne à Soslérie bleue et Grémil pourpre (*Noccaeo montanae-Quercetum petraeae*)
 - 41.16EC Hêtraie-chênaie collinéenne à Nerprun des alpes (*Rhamno alpini-Fagetum sylvaticae*)
- 7_GH - 41.16M : Hêtraie-sapinière montagnarde thermoxérophile calcicole (Corine 41.16) p. f-36**
- 41.16G Hêtraie-sapinière montagnarde à Laïche blanche (*Carici albae-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.16H Hêtraie à Soslérie bleue (*Seslerio albicantis-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.16K Hêtraie-sapinière montagnarde à If (*Taxo baccatae - Fagetum sylvaticae*)
 - 41.16S Hêtraie thermophile, mésoxérophile, méridionale à Buis (*Buxo sempervirenti-Fagetum sylvaticae*)
- 8_GH - 41.15-42.25G : Habitats du subalpin - hêtraie, érablaie et pessière subalpine (Corine 41.15) p. f-40**
- 41.15J Hêtraie subalpine continentale à Érable du Jura (*Saxifrago rotundifolii-Fagetum sylvaticae*)
 - 41.15C Hêtraie subalpine continentale à Érable sur substrat acide (*Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae*)
 - 42.411A Pinaie de Pin à crochets de crêtes calcaires froides (*Huperzio selagi-Pinetum uncinatae*)
 - 42.25G Pessière à Doradille sur lapiaz ou éboulis (*Asplenio viridi-Piceetum abietis*) (Corine 42.2)

9_GH - 42.2 : Sapinière hyperacidiphile montagnarde	(Corine 42.2)	p. f-44
42.2AV	Sapinière hyperacidiphile montagnarde à Luzules (<i>Luzulo luzuloidis-Abietetum albae</i>)	
42.2D	Sapinière hyperacidiphile à Airelle rouge (<i>Vaccinio vitis idaea-Abietetum albae</i>)	
42.25A	Sapinière hyperacidiphile montagnarde à Sphaignes sur éboulis (<i>Sphagno quinquefariei-Abietetum albae</i>)	
10_GH-44.A : Boulaie pineraie tourbeuse	(Corine 44.A)	p. f-48
44.A1	Boulaie pubescente tourbeuse oligotrophe (<i>Sphagno palustris-Betuletum pubescentis et Holco mollis-Betuletum pubescentis et Potentillo erectae-Betuletum pubescentis typicum</i>)	
44.A1B	Boulaie pubescente montagnarde sur tourbe active (<i>Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis</i>)	
44.A2	Pineraie tourbeuse de Pin sylvestre (<i>Sphagno capillifolii-Pinetum sylvestris</i>)	
44.A3	Pineraie tourbeuse de Pin à crochets (<i>Pinetum rotundatae</i>)	
44.A4	Pessière tourbeuse au contact des tourbières bombées (<i>Sphagno magellanici-Piceetum</i>)	
11_GH-42.25 : Sapinière-pessière hygrophile sur tourbe et pessière sur éboulis	(Corine 42.2)	p. f-52
42.25D	Pessière hygrophile à Sphaigne sur sols marneux (<i>Sphagno girgensohnii-Piceetum abietis</i>)	
42.25A	Sapinière hyperacidiphile montagnarde à Sphaigne sur éboulis (<i>Sphagno quinquefariei-Abietetum albae</i>)	
42.25E	Pessière à Bazzanie à trois lobes des éboulis siliceux (<i>Bazzanio trilobatae-Piceetum abietis</i>)	
42.25B	Sapinière hyperacidiphile de sol humide à Bouleau (<i>Betulo pubescentis Abietetum albae</i>)	(Corine 44.A)
12_GH - 44.912 : Aulnaies tourbeuses à Sphaigne	(Corine 44.912)	p. f-56
44.912S	Aulnaie glutineuse à Sphaigne palustre (<i>Sphagno flexuosi-Alnetum glutinosae</i>)	
44.912T	Saulaie cendré-Boulaie pubescente à Laîche allongée (<i>Carici elongatae- Betuletum pubescentis</i>)	
44.912	Aulnaie à Sphaigne et Laîche lisse (<i>Carici laevigatae-Alnetum glutinosae</i>) ou <i>Sphagno palustris- Alnetum glutinosae</i>	
13a_GH-44.92 : Fourrés de petits saules marécageux hygrophiles	(Corine 44.92)	p. f-60
44.921A	Fourré à Saule cendré et Aulne glutineux (<i>Alno glutinosae-Salicetum cinerae & Carici gracilis- Salicetum cinerae</i>)	
44.921B	Fourré à Saule cendré et Ronce (<i>Rubio caesii-Salicetum cinerae</i>)	
44.921C	Fourré à Saule cendré et Bourdaine (<i>Frangulo alni-Salicetum cinerae</i>)	
44.922	Fourré à Saule à oreillettes et Bourdaine (<i>Frangulo alni-Salicetum auritae</i>)	
13b_GH-44.91 : Aulnaies marécageuses hygrophiles	(Corine 44.91)	p. f-64
44.91E	Aulnaie neutrophile à Cirse des maraichers (<i>Cirsio oleracei-Alnetum glutinosae</i>)	
44.9112C	Aulnaie oligotrophe à Laîche allongée (<i>Carici elongata- Alnetum glutinosae</i>)	
44.91A	Aulnaie engorgée à Fougère femelle (<i>Athyrio filix-feminae-Alnetum glutinosae</i>)	
44.9112B	Aulnaie à Glycérie flottante (<i>Glycerio fluitantis- Alnetum glutinosae</i>)	
44.9112H	Aulnaie amphibie à Hottonie des marais (<i>Hottonio palustris-Alnetum glutinosae</i>)	
14_GH-41.51A : Chênaies mixtes-boulaies hygrophiles à Molinie	(Corine 41.5)	p. f-68
41.51A	Chênaie pédonculée hydroacidiphile à Molinie (<i>Molinio caeruleae-Quercetum roboris</i>)	
41.511BM	Chênaie mixte-boulaie mésohygrophile (<i>Betulo pendulae-Quercetum petraeae-molinietosum</i>)	
44.93	Fourré riverain de Piment royal (<i>Myricetum gale</i>)	(Corine 44.92)
15_GH-44.1 : Saulaies alluviales hygrophiles		p. f-72
44.12A	Saulaie à Saule pourpre (<i>Salicetum purpureae</i>)	(Corine 44.12)
44.12B	Saulaie à Saule osier (<i>Salicetum triandrae</i>)	
44.12C	Saulaie à Saule cassant (<i>Chaerophyllo hirsuti-Salicetum fragilis</i>)	
44.12E	Saulaie montagnarde à Saule drapé (<i>Salicetum incano-purpureae</i>)	
44.13BF	Saulaie à Saule blanc et Saule cassant (<i>Salicetum fragili-albae</i>)	(Corine 44.13)
44.13BC	Saulaie blanche-peupleraie noire (<i>Salici albae-Populetum nigrae</i>)	
44.13BR	Saulaie blanche rhénane (<i>Salicetum albae</i>)	
44.13A	Saulaie blanche-peupleraie noire (<i>Ligustro vulgare-Populetum nigrae</i>)	

- 16_GH-44.32 : Aulnaies-frênaies mésohygrophiles des rivières à eaux vives (Corine 44.32) p. f-76**
- 44.32C Aulnaie-frênaie à Stellaire des bois (*Stellario nemori-Alnetum glutinosae*)
 - 44.32CA Aulnaie-frênaie à Camerisier noir (*Lonicero nigrae-Alnetum glutinosae*)
 - 44.22A Aulnaie blanche submontagnarde à Prêle d'hiver (*Equiseto hyemalis-Alnetum incanae*)
 - 44.22B Aulnaie blanche montagnarde à Calamagrostide varié (*Calamagrostido variae-Alnetum incanae*)
 - 44.32D Frênaie-ébrale calcicole des rivières à eaux vives (*Carici pendulae- Aceretum pseudoplatani*)
- 17_GH-44.3b : Frênaies-Ormaies des rivières à eaux lentes (Corine 44.33) p. f-80**
- 44.331 Aulnaie-frênaie à Cerisier à grappes (*Pruno padi-Fraxinetum excelsioris*)
 - 44.331C Aulnaie-frênaie du Ried à Charme (*Alno glutinosae-Carpinetum betuli*)
 - 44.31B Ormaie-frênaie à Podagraire (*Ribo rubri-Ulmetum minoris*)
- 18_GH-44.3 : Aulnaies-frênaies mésohygrophiles (Corine 44.332) p. f-84**
- 44.332 Aulnaie-frênaie à hautes herbes (*Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae*)
 - 44.332C Aulnaie-frênaie à grandes Laïches (*Carici ripariae-Fraxinetum excelsioris*)
- (Corine 44.31)**
- 44.31A Aulnaie-frênaie à Laïche espacée (*Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*)
 - 44.315 Frênaie tufeuse à Grande Prêle (*Palustriello commutatae-Fraxinetum excelsioris*)
- 19_GH-44.4 : Chênaie-frênaie-ormnaie alluviale des fleuves et grandes rivières (Corine 44.4) p. f-88**
- 44.4A Chênaie-frênaie-ormnaie à Frêne oxyphylle (*Ulmo laevis-Fraxinetum angustifoliae*)
 - 44.4C Chênaie-frênaie-ormnaie de la Seine, Meuse, Moselle et affluents (*Vitis sylvestris-Fraxinetum excelsioris*)
 - 44.4D Chênaie frênaie-ormnaie rhénane (*Ulmo minoris-Fraxinetum excelsioris*)
 - 41.13JO Hêtraie à Prêle d'hiver sur alluvions carbonatées rhénane (*Equiseto hyemalis-Fagetum sylvaticae*)
- 20_GH-41.24a : Chênaie pédonculée-frênaie acidiline (Corine 41.24) p. f-92**
- 41.24E Chênaie pédonculée acidiline à Crin végétal (*Quercetum petraeo-roboris*)
 - 41.24D Chênaie pédonculée acidiline à Pâturin de chaix (*Deschampsio cespitosae-Quercetum roboris*)
 - 41.24C Chênaie pédonculée à Renouée bistorte
- (Corine 41.23)**
- (*Polygono bistortae-Quercetum roboris*)
- 21_GH-41.24n : Chênaie pédonculée-frênaie neutrophile (Corine 41.23) p. f-96**
- 41.24F Chênaie pédonculée calcicole à mésoneutrophile à Cerisier à grappes (*Pruno padi-Quercetum roboris*)
 - 41.24B Chênaie pédonculée-frênaie à Primevère élevée (*Primulo elatioris-Quercetum roboris*)
- (Corine 41.24)**
- 41.24G Chênaie pédonculée, frênaie, ébrale calcicole continentale de vallon (*Scillo bifoliae-Quercetum roboris*)
 - 41.24GA Frênaie-ébrale calcicole de vallon encaissé froid (*Aconito vulpariae-Quercetum roboris*)
 - 41.21A Chênaie pédonculée-frênaie à Jacinthe des bois
- (Corine 41.21)**
- (*Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli*)
- 22_GH-41.41Mont : Tillaie-frênaie-ébrale subalpine ou fortement hygrosiaphile (Corine 41.41) p. f-100**
- 41.41P Ébrale montagnarde et subalpine à Orme de montagne (*Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*)
 - 41.41O Ébrale à Alisier blanc du montagnard supérieur et du subalpin (*Sorbo ariae-Aceretum pseudoplatani*)
 - 41.41M Ébrale à Barbe de bouc (*Arunco dioici- Aceretum pseudoplatani*)
- 23_GH-41.41ac : Tillaie-frênaie-ébrale sur substrat acide (Corine 41.41) p. f-104**
- 41.41X Tillaie acidiphile à Canche flexueuse (*Quercus petraeae-Tilietum platyphylli*)
 - 41.41U Ébrale acidiphile à Dicrane à balai (*Avenello flexuosae-Aceretum pseudoplatani*)
 - 41.41AV Frênaie-ébrale sur éboulis à Polystichum setiferum
- (Corine 41.43)**
- (*Polysticho setiferi-Ulmetum glabrae*)
- 41.41AH Tillaie-ébrale à Hellébore fétide
- (Corine 41.45)**
- (*Helleboro foetidi-Aceretum pseudoplatani*)

- 24_GH-41.41hyg : Tillaie-frênaie-éablaie hygrosiaphile (Corine 41.41) p. f-108**
- 41.41F Tillaie hygrosiaphile à Scolopendre (*Phyllitido scolopendrii-Aceretum pseudoplatani*)
41.41J Érablaie à Lunaire sur éboulis et pentes froides (*Lunario redivivae-Aceretum pseudoplatani*)
41.41B Frênaie atlantique à Scolopendre (*Dryopterido affinis-Fraxinetum excelsioris*)
41.41K Érablaie à Corydale creuse de vallée ou dépression (Corine 41.43)
(*Corydalo solidae-Aceretum pseudoplatani*)
- 25_GH-41.41sec : Tillaie sèche thermoxérophile calcicole et Tillaie sur lapiaz (Corine 41.45) p. f-112**
- 41.41T Tillaie sèche à Érable à feuilles d'obier (*Aceri opali-Tilietum platyphylli*)
41.41S Tillaie sèche à Sesslerie bleue (*Seslerio albicantis-Tilietum platyphylli*)
41.41R Tillaie sèche à Érables sycomore et plane (*Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*)
41.41AB Tillaie-éablaie à Ribes sur lapiaz (*Ribeso alpini-Tilietum platyphylli*) (Corine 41.41)
- 26_GH-41.26 : Chênaie-charmaie climatique de la plaine d'Alsace (Corine 41.26) p. f-116**
- 41.27A Chênaie -charmaie neutrocalcaricole à Grémil pourpre-violet
(*Lithospermo purpureo-caerulei-Carpinetum betuli*)
41.26C Chênaie-charmaie acidiline à Stellaire holostée (*Stellario holostee-Quercetum petraeae*)
41.26B Tillaie des terrasses sableuses sèches du Rhin (*Carici albae-Tilietum cordatae*)
41.26D Chênaie-Charmaie neutronitrophile à Lierre terrestre (*Glechomo hederaceae-Carpinetum betuli*)
- 27_GH-41.27 : Chênaie-charmaie sessiliflore de climat sec (Corine 41.27) p. f-120**
- 41.27D Chênaie sessiliflore-charmaie à Alisier blanc (*Sorbo ariae-Quercetum petraeae*)
41.22A Chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon (*Rusco aculeati-Quercetum petraeae*)
41.27S Chênaie sessiliflore-charmaie à Luzule poilue (*Luzula pilosae- Quercetum petraeae*)
41.27E Chênaie sessiliflore d'adret à Molinie (*Lathyro- Quercetum petraeae*)
- 28_GH-41.5-42.5 : Chênaie et pineraie hyperacidiphile xérocline (Corine 41.5) p. f-124**
- 41.511BA Chênaie mixte-boulaie xérocline du Nord (*Betulo pendulae - Quercetum petraeae, silenetosum nutantis*)
41.57A Chênaie mixte-boulaie xérocline à xérocline, méditerranéenne (*Hieracio glaucini-Quercetum petraeae*)
(Corine 42.52)
42.52C Pineraie sylvestre hyperacidiphile sèche à Cladonie (*Cladino-Pinetum sylvestris*)
42.52A Pineraie sylvestre hyperacidiphile à Airelle rouge ou Myrtille (*Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*)
- 29_GH-41.71s : Chênaie sessiliflore-pubescente sèche thermoxérophile (Corine 41.711) p. f-128**
- 41.71G Chênaie sessiliflore-pubescente à Grémil et Coronille arbrisseau (*Quercetum pubescenti-petraeae*)
41.71B Chênaie pubescente à Garance voyageuse (*Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis*)
41.71E Chênaie sessiliflore thermoacidiline à Genêt sagitté (*Genisto sagittalis-Quercetum petraeae*)
41.71H Chênaie sessiliflore-pubescente acidiline à Potentille blanche (*Potentillo albae-Quercetum petraeae*)
- 30_GH-41.71med : Chênaie pubescente supraméditerranéenne (Corine 41.711) p. f-132**
- 41.71A Chênaie pubescente méridionale à Buis (*Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*)
41.71K Chênaie pubescente à Germandrée scorodone (*Teucrio scorodonia-Quercetum pubescentis*)
41.71J Chênaie pubescente à Sauge glutineuse (*Salvia glutinosae-Quercetum pubescentis*)
41.71L Chênaie pubescente à Canche flexueuse (*Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis*)

Note : les suffixes utilisés pour dénommer les groupes d'habitats (GH) ont la signification suivante :

- a = acidiline
- Bo = greco B orientale
- ca = calcicole
- M ou Mont = montagnard
- Mca = montagnard sur substrat calcaire
- med = méditerranéen ou méridional
- s ou sec = sec ou sèche
- ac = sur substrat acide
- c = collinéen
- hyg = hygrosiaphile
- Ma = montagnard sur substrat acide
- n = neutrocline

Complément Greco B région Grand-Est

Certains habitats qui seront décrits dans la clé de la GRECO B peuvent être en limite Ouest avec la GRECO C.

Nous présentons dans les fiches suivantes les habitats présents dans la région « GrandEst »

31_GH-41.12Bo : Hêtraie-Chênaie subatlantique acidiphile (Corine 41.12) p. f-140

- 41.12C Hêtraie-chênaie acidiphile collinéenne à Houx (*Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae*)
- 41.12D Hêtraie-chênaie subatlantique acidiphile (*Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae sorbetosum torminalis*)
- 41.111 Hêtraie-chênaie acidiphile collinéenne à Luzule blanche (Corine 41.111)
(*Leucobryo glauci-Fagetum sylvaticae*)

32_GH-41.13Bo : Hêtraie-chênaie subatlantique acidiline à neutrophile (Corine 41.13) p. f-144

- 41.13D Hêtraie-chênaie acidiline subatlantique à Chèvrefeuille (*Lonicero periclymeni-Fagetum sylvaticae*)
- 41.13G Hêtraie-chênaie neutrophile subatlantique à Mélique (*Milio effusi-Quercetum petraeae*)
- 41.13A Hêtraie-chênaie acidiline à Jacinthe des bois (*Endymio non-scriptae-Fagetum sylvaticae*)

33_GH-41.13caBo : Hêtraie-chênaie atlantique neutrophile à calcicole (Corine 41.13) p. f-148

- 41.13H Hêtraie-chênaie neutrophile atlantique à Fragon (*Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae*)
- 41.13M Hêtraie-chênaie calcicole xérocline atlantique à Lauréole (*Daphno laureola-Fagetum sylvaticae*)
- 41.13K Hêtraie-chênaie neutrocalcicole fraîche atlantique à Érable et Mercuriale pérenne (*Mercuriali perennis-Aceretum campestris*)

34_GH-41.16Bo : Hêtraie-chênaie et chênaie pubescente subatlantiques thermoxérophiles calcicoles (Corine 41.16) p. f-152

- 41.16D Hêtraie xérocalcicole collinéenne à Chèvrefeuille des jardins (*Lonicero caprifolium-Fagetum sylvaticae*)
- 41.16C Hêtraie xérocalcicole collinéenne à Alisier de Fontainebleau (*Sorbo latifoliae-Fagetum sylvaticae*)
(Corine 41.711)
- 41.71D Chênaie pubescente de Champagne à Listère ovale (*Listero ovatae-Quercetum pubescentis*)

ANNEXE 2 - notice pour la lecture des fiches habitats

Chaque fiche présentée regroupe plusieurs habitats appartenant à la même alliance ou sous alliance, ou justifiant d'une caractéristique phytogéographique ou écologique commune.

- 1 - Code et titre du groupe habitat et référence Corine Biotopes (CB) et de la directive habitat (DH, HDH si Hors Directive)
- 2 - Classification phytosociologique (voir page 6) des habitats décrits, **code IFN** dérivé de Corine Biotopes, nom de l'association (proposé dans le prodrome de végétation de la France en cours - PVF2) et nom français de l'habitat inspiré de la littérature (cahier d'habitat), code EUNIS et code Natura 2000.

La répartition des habitats est renseignée à partir des données de l'inventaire réalisé par l'IGN en forêt : années 2008-2019 pour les greco C (10600 points) et D (2800 points), 2009-2019 pour la greco E (2200 points).

- 3 - Le tableau indique la fréquence des habitats par sylvoécორégions (SER) et la fréquence totale pour l'ensemble du domaine (greco C, D, E). (*fréquence par rapport aux points forêts inventoriés*)

Tous les habitats présents sur la placette IGN d'inventaire de 20 ares ont été comptabilisés (8 % des placettes ont deux ou trois habitats)

- 4 - La carte présente la répartition des habitats avec en fond les sylvoécორégions (SER – voir p.2).

Les couleurs des points sont en référence avec les types d'habitats de l'encadré 2, le symbole et la taille des points ont été choisis pour assurer une lisibilité optimale.

- 5 - Les photos présentées illustrent certaines caractéristiques de l'habitat mais beaucoup d'autres sylvofaciès peuvent exister.

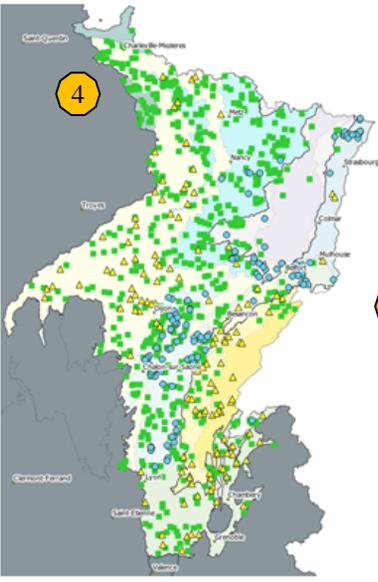
GH - 41.24n
CB 41.24 - DH 9160

Chênaie pédonculée-frênaie neutrophile

Classe : *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* - *Geranio robertiani-Fraxinosa excelsioris*, ordre : *Ulmominoris-Fraxineta excelsioris*
 Alliance : *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* - *Scillo bifoliae-Quercion roboris* - EUNIS : G1.A13-A14

41.24F *Prunopad-Quercetum roboris* (Chênaie pédonculée calcicole à mésoneutrophile à Cerisier à grappes) 9160.2
 41.24B *Primido elatioris-Quercetum* (Chênaie pédonculée-frênaie à Primevère élevée) 9160.2
 et 41.24BA *Corydalido cavae-Fraxinetum excelsioris* (Chênaie pédonculée-frênaie à Corydale creuse) 9160.2
 41.24G *Scillo bifoliae-Quercetum roboris* (Chênaie pédonculée, frênaie, érablaie calcicole continentale de vallon) 9160.1 et
 41.24GA *Aconito vulpariae-Quercetum roboris* (Frênaie-érablaie calcicole de vallon encaissé froid) 9160.1

SITUATION GEOGRAPHIQUE



Les chênaies pédonculées-frênaies neutrophiles regroupent des communautés hydroclinales, mésoneutrophiles à neutrocalcicoles, situées sur des sols à hydromorphie assez proche de la surface développés sur argile, marne ou grès calcaires.

Elles sont présentes sur 6% du domaine forestier des GRECO CDE.

La chénaie à cerisier à grappe (41.24F) est surtout présente en plaine d'Alsace et dans le Sundgau où elles représentent 21% et 9% des habitats forestiers de ces régions.

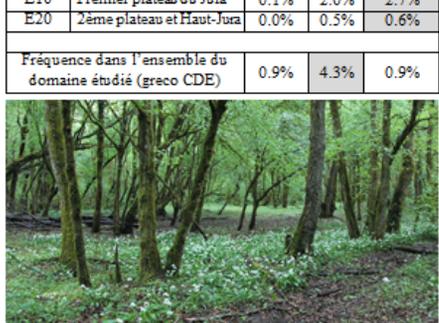
La chénaie à primevère (41.24B) représente 12% des habitats des plaines du Nord-Est et de la Saône-Bresse-Dombes, 9% de l'Argonne et 7% des plaines du piedmont alpin.

La chénaie-frênaie-érablaie de vallon (41.24G) est cantonnée à plateaux calcaires du Jura et de la Greco C.

ser_86	Libellé	41.24F	41.24B	41.24G
C11	Ardenneprimaire	0.0%	1.4%	0.0%
C12	Argonne	0.0%	9.4%	0.0%
C20	Plateaux calcaires du NE	0.3%	3.0%	1.1%
C30	Plaines du Nord-Est	2.1%	11.5%	0.2%
C41	Plaine d'Alsace	20.3%	0.5%	0.5%
C42	Sundgau	8.9%	1.5%	0.5%
C51	Saône, Bresse et Dombes	2.0%	12.2%	0.2%
C52	Piémonts alpins	0.4%	7.2%	3.5%
D11	Massif vosgien	0.4%	0.2%	0.0%
D12	Collines péninsulaires	2.1%	1.8%	0.0%
E10	Premier plateau du Jura	0.1%	2.0%	2.7%
E20	2ème plateau et Haut-Jura	0.0%	0.5%	0.6%
Fréquence dans l'ensemble du domaine étudié (greco CDE)		0.9%	4.3%	0.9%



4124GA vallon calcaire sec (Deuil d'ep 54)

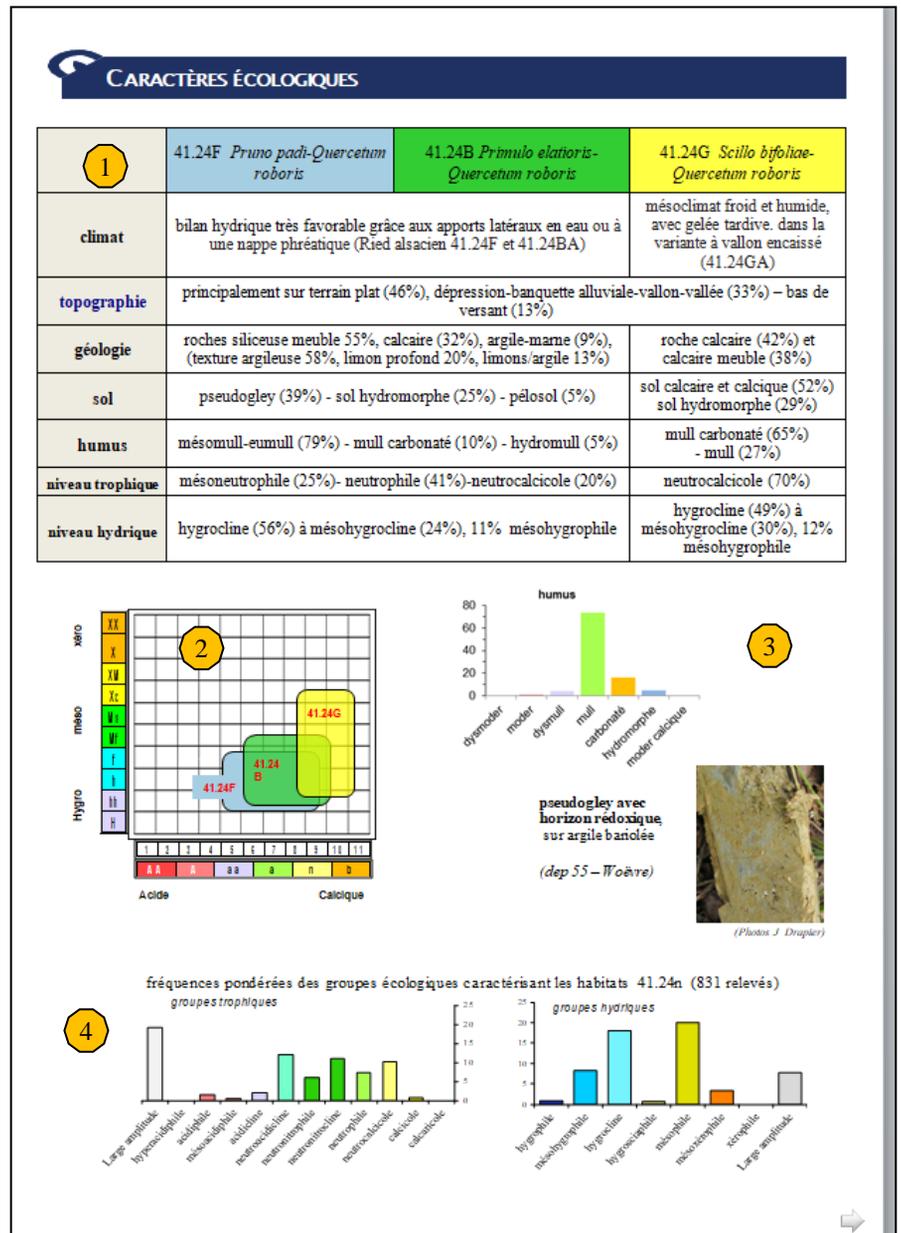


41.24B vallon à ail des ours (Jura) (Photos J. Druplier)

Les caractéristiques écologiques des habitats sont issues de la littérature et de l'analyse des données inventoriées par l'IFN. Les éléments discriminants pour différencier les habitats ont été privilégiés

- 1 - Les fréquences indiquées dans le tableau ont été établies à partir des données inventoriées si le nombre de relevé était suffisant.
- 2 - Positionnement sur l'écogramme établi à partir des niveaux hydriques et trophiques calculés par l'IFN (voir explications p 7) et/ou à partir de dire d'expert pour les habitats rares (cahiers d'habitats).
- 3 - L'histogramme des groupes d'humus est calculé à partir des données IFN, le groupe moder calcique correspond aux humus de type moder (matière humifiée, développement sur calcaire, en montagne).

- 4 - Les fréquences pondérées des groupes écologiques sont calculées par le rapport du nombre d'espèces appartenant au groupe / le nombre total d'espèces sur la placette en appliquant une pondération fonction de l'amplitude écologique et de la spécificité des groupes à un milieu donné. Pour une meilleure lisibilité et compréhension, les arbres et arbustes à très larges amplitudes (Hêtre, Chêne, Bouleau, Sapin, Pin sylvestre, Sorbier par exemple...) ne sont pas représentés dans les graphiques. Les espèces herbacées et muscinales à large amplitude sont représentées en gris (pondéré par 5 pour le niveau hydrique et par 2 pour le niveau trophique). À la différence du calcul des niveaux hydrique et trophique de la placette, l'abondance des espèces n'est pas prise en compte (voir p. 8).



La composition floristique caractéristique de l'habitat a été établie à partir des données IGN inventoriées depuis 2008 (fréquence de l'espèce dans l'habitat et fréquence corrigée = fréquence pondérée par la fréquence de l'espèce dans l'ensemble du domaine) et à partir des données expert présentées dans les classeurs ou cahier d'habitat, des données du PVF2 et des indications de fidélité indiquées dans les fiches d'habitat éditées par AgroParisTech (GEGOUT JC & al 2007-2012).

① Les espèces les plus caractéristiques des habitats sont présentées au niveau du groupe habitat (flore commune) ou ② par habitat en mettant en avant les espèces permettant la différenciation

Les espèces sont regroupées par groupes écologiques, trophiques ou hydriques selon les indications de la FFF, ce qui facilite le diagnostic (voir aussi clé p. 13-14, 19-20, 24, 29-32).

Seuls les groupes les plus discriminants sont présentés, d'autres espèces sont possibles, mais leur signification est secondaire. Les espèces les plus caractéristiques de l'habitat sont parfois notées en gras.

Le nom des espèces cités dans les listes d'espèces caractéristiques des associations correspond au nom **latin** dérivé du **nom valide** du référentiel taxonomique v 13 de l'INPN.

En pratique le nom utilisé est donc celui de la dernière **Flore Forestière Française** tome 1 (Dumé G. & al 2018). Mais le nom peut différer dans les anciennes éditions de la FFF (tome 2 montagne ou ancienne tome 1, Rameau & al 1993 et 1989) et parfois prêter à confusion, nous avons cité autant que possible la synonymie dans le texte. Pour une raison de lisibilité et de place les suffixes « auteur » et « date » ont été supprimés.

Pour les mêmes raisons, lorsque le nom d'espèces a été divisé en sous-espèces (ou en var.) par répétition du nom de l'espèce préfixé subsp., nous avons tronqué au nom d'espèce (exemple : *Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa* (L.) P.Beauv., 1812 est nommée ***Deschampsia cespitosa***, *Primula elatior subsp. elatior* (L.) Hill, 1765 nommée ***Primula elatior...***). Si la subdivision permet de différencier deux sous espèces présentes en France nous avons conservé le nom complet.

Également pour gagner de la place, lorsque 2 espèces du même genre se succèdent, le genre de la deuxième espèce est limitée à son initiale ex : *Luzula luzuloides*, ***L. sylvatica***

Pour se repérer plus facilement dans les listes, les espèces ont été rassemblées par rang physiologique (arbres-arbustes, herbacées, graminées, carex, luzules, fougères et mousses) et classées par ordre alphabétique au sein de chaque groupe.

COMPOSITION FLORISTIQUE CARACTÉRISTIQUE <small>* espèces les plus caractéristiques de l'habitat sont notées en gras</small>				
1 Flore commune				
<ul style="list-style-type: none"> ☛ arbres-arbustes : <i>Acer campestre</i>, <i>Acer pseudoplatanus</i>, <i>Alnus glutinosa</i>, <i>Carpinus betulus</i>, <i>Corylus avellana</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Ligustrum vulgare</i>, <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Prunus avium</i>, <i>Quercus robur</i>, <i>Sambucus nigra</i>, <i>Tiburnum opulus</i> ☛ hygromitroclines : <i>Alliaria petiolata</i>, <i>Anemone ranunculoides</i>, <i>Cardamine pratensis</i>, <i>Galium aparine</i>, <i>Glechoma hederacea</i>, <i>Geum urbanum</i>, <i>Heracleum sphondylium</i>, <i>Primula elatior</i>, <i>Ranunculus auricomus</i>, <i>Stachys sylvatica</i>, <i>Urtica dioica</i> ☛ hydroclines : <i>Ajuga reptans</i>, <i>Allium ursinum</i>, <i>Adoxa moschatellina</i>, <i>Angelica sylvestris</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Ficaria verna</i>, <i>Listera ovata</i>, <i>Rumex sanguineus</i>, <i>Deschampsia cespitosa</i>, <i>Juncus effusus</i>, <i>Plagiomnium undulatum</i> ☛ neuroclines : <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Lamium galeobdolon</i>, <i>Carex sylvatica</i>, <i>Polygonatum multiflorum</i> ☛ mésohydrophiles peu abondantes : <i>Ribes rubrum</i>, <i>Rubus caesius</i>, <i>Carex pendula</i>, <i>C. remota</i> 				
41.24F <i>Pruno pad-</i> <i>Quercetum roboris</i>	41.24B <i>Primula elatior-Quercetum</i> <i>roboris</i> & 41.24BA <i>Corydalis</i> <i>cavae-Fraxinetum excelsioris</i>	41.24G <i>Scilla biflora-Quercetum roboris</i> 41.24GA <i>Aconitum vulpinae-Quercetum roboris</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ☛ hydroclines : <i>Prunus padus</i>, <i>Ulmus laevis</i>, ☛ neurocalcicoles : <i>Cornus mas</i>, <i>C. sanguinea</i>, <i>Clematis vitalba</i>, <i>Euonymus europaeus</i>, <i>Ligustrum vulgare</i>, <i>Lonicera xylosteum</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Brachypodium sylvaticum</i>, <i>Carex flacca</i>, <i>Melica nutans</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ hydroclines : <i>Ribes inae-crispa</i>, <i>Ornithogalum pyrenaicum</i>, <i>Scrophularia nodosa</i>, <i>Athyrium filix-femina</i> ☛ hydroclines caractérisant le 41.24BA : <i>Chaerophyllum temulum</i>, <i>Corydalis cava</i>, <i>C. solida</i>, <i>Gagea lutea</i>, <i>Pulmonaria obscura</i>, <i>Veronica hederifolia</i>, <i>Thamnobryum alopecurum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ neurocalcicoles : <i>Acer campestre</i>, <i>Acer pseudoplatanus</i>, <i>Ulmus glabra</i>, <i>Cornus mas</i>, <i>Daphne mezereum</i>, <i>Lonicera xylosteum</i>, <i>Ribes alpinum</i>, <i>Asarum europaeum</i>, <i>Campanula trachelium</i>, <i>Lathyrus vernus subsp. vernus</i>, <i>Carex digitata</i>, <i>Melica nutans</i>, <i>Mercurialis perennis</i>, <i>Brachypodium sylvaticum</i>, ☛ hydroclines : <i>Aegopodium podagraria</i>, <i>Alliaria petiolata</i>, <i>Colchicum autumnale</i>, <i>Lamium maculatum</i>, <i>Ornithogalum pyrenaicum</i>, <i>Scilla biflora</i>, <i>Equisetum telmateia</i>, ☛ hygroscaphiles caractérisant le 41.24GA : <i>Aconitum vulpinae</i>, <i>Actaea spicata</i>, <i>Cardamine heptaphylla</i>, <i>Corydalis bulbosa</i>, <i>C. solida</i>, <i>Gagea lutea</i>, <i>Isopyrum thalictrifolium</i>, <i>Leucopodium vernum</i> 		
				
<i>Allium ursinum</i>	<i>Ficaria verna</i>	<i>Adoxa moschatellina</i>	<i>Primula elatior</i>	<i>Leucopodium vernum</i>
				
<i>Corydalis cava</i>	<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Colchicum autumnale</i>	<i>Aconitum lycoctonum</i>

- 1 La physionomie des peuplements matures en conditions optimales est présentée en s'appuyant sur la littérature et notamment sur le PVF2 en cours de réalisation.
- 2 L'aspect des peuplements actuels est indiqué dans le tableau ci-dessous par la donnée sylvofaciès calculée à partir des données de l'inventaire en combinant le couvert des essences prépondérantes principales (composition), le couvert forestier pour distinguer les peuplements ouverts (couvert des recensables <25% « coupe-régénération-accrue) et l'âge des dominants pour séparer les peuplements jeunes (<20ans). Tous les habitats occupant une surface importante sur la placette de 20 ares sont pris en compte.
- 3 La diversité spécifique moyenne est indiquée à partir des données de l'inventaire (entre 2008 et 2019, seuls les habitats homogènes sur la placette de description floristique de 7 ares sont pris en compte). Cette donnée, malgré sa dépendance avec la saison d'inventaire, donne une assez bonne indication.
La fréquence des espèces essentiellement inféodés à un habitat est indiquée quand elle leur confère une haute valeur patrimoniale (cette donnée est calculée à partir de la fréquence corrigée >50, voir annexe 3 p.69).

4 Certains types d'habitat peuvent présenter des variantes, de niveau trophique, de niveau hydrique, ou liées à la répartition phytogéographique (races)

Ces variantes font souvent transition vers un autre type d'habitat.

Nous avons aussi signalé les risques de confusion possible avec des habitats proches.

PHYSIONOMIE – ASPECT DES PEUPELEMENTS – BIODIVERSITÉ
1

Le peuplement éliminique mature est dominé par le Chêne pédonculé et le Frêne commun, accompagné de l'Érable sycomore et du Merisier, sous-étage de Charme commun et de Noisetier.
La 41.24G et la 41.24GA est marquée par la dominance du Frêne commun, accompagné de Chêne pédonculé, d'Érables plane et sycomore, d'Orme des montagnes avec une abondance des arbustes calcicoles. La strate herbacée marquée par la floraison des espèces vernalis, souvent exubérante au printemps

Peuplements actuels et sylvofaciès (inventaire IGN 2008-2020)

35% des habitats sont des fênaies et érablières, en particulier les 41.24F (45%) et les 41.24G (33%)

25% ont une dominance de chêne (12% en chênaie-charmaie)

7% des habitats sont des aulnaies (11% des 41.24F), 3% des tremblaies.

Le taux d'enrênement moyen est de 8%

6% des placettes sont au stade coupe-régénération-accrue, 9% sont des peuplements jeunes.

SylvoFaciès	41.24F	41.24B	41.24G
chênaie	19%	29%	21%
fênaie-érablière	45%	31%	38%
aulnaie-fênaie-saulnaie	11%	6%	2%
tremblaie	2%	3%	1%
feuillus divers, robriensais	6%	7%	5%
résineux, mixte	4%	7%	17%
jeune <=20 ans	10%	9%	10%
coupe, régé, accrue <i>(couvert des recensables <3%)</i>	3%	7%	6%

La diversité floristique observée est élevée : 30 espèces en moyenne et 37 espèces pour la 41.24G.

VARIABILITÉ - DOUTE - CONFUSIONS POSSIBLES
4

41.24F <i>Prunus padalis-Quercetum robora</i>	41.24B <i>Prunella elatiora-Quercetum robora</i>	41.24G <i>Scilla hibernica-Quercetum robora</i>
<ul style="list-style-type: none"> ☛ transition mésohygrophile : ne pas confondre : avec l'aulnaie fênaie à Cerisier à grappes 44.331 plus mésohygrophile ☛ variante calcicole : dans le sud du Ried, avec <i>Astragalus europaeus</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Viola mirabilis</i>, <i>Carex sylvatica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ transition mésohygrophile : à <i>Cerastium pratense</i> sur redoxisol fortement engorgé dès la surface à ne pas confondre avec l'aulnaie-fênaie à hautes herbes 44.332 ☛ variante neutrocalcicole : sur marnes du Keuper, marqué par la présence d'<i>Ophioglossum vulgatum</i> ☛ variante neutro-nitrophile à Corydale, sur les alluvions argileuses de l'ancien lit majeur du Rhin : 41.24BA <i>Corydalis cava-Fraginetum excelsoavis</i> (Chênaie pédonculée-fênaie à Corydale creuse) ☛ ne pas confondre : avec les sylvofaciès en chênaie de substitution de la 41.13I ☛ en limite de la GrecoB (Ardennes) : 41.21A <i>Endymis non-scriptas-Quercetum robora</i> (Chênaie pédonculée-fênaie à Jacinthe des bois) 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ variante de vallon froid : 41.24GA <i>Aconitum vulparius-Quercetum robora</i> (Fênaie-érablière calcicole de vallon creusé froid) : situation confinée, mésoclimat froid et humide, avec humidité atmosphérique élevée et gelée tardive. Sol colluvial épais, carbonaté en surface. ☛ variante xérocalcicole, sur colluvion calcaire de bas de versant, en fond de vallon avec des calcicoles marquées (<i>Acer campense</i>, <i>Cypripedium calceolus</i>, <i>Carex montana</i>, <i>C. alba</i>, <i>Cortusa montana</i>, <i>Viola mirabilis</i>) ☛ transition mésohygrophile : avec les habitats calcicoles de bords de cours d'eau : 44.32D

Glechoma hederata

Lactuca ovula

Hyacinthoides non-scripta

Cortusa montana

Cypripedium calceolus

ANNEXE 3 : richesse en espèces floristiques (inventaire IFN 2008-2019)

Fiche GH	Habitat	Nom	Nombre d'espèces	% espèces liées à habitat
41.11	41.111	Hêtraie-chênaie acidiphile collinéenne à Luzule blanchâtre	15.4	0.0
41.11	41.112A	Hêtraie-sapinière acidiphile à Luzule blanche du montagnard inf. ou moyen	18.1	0.0
41.11	41.112C	Hêtraie-sapinière acidiphile à luzule blanche du montagnard supérieur	17	7.4
41.13C	41.13A	Hêtraie-chênaie acidiline à Jacinthe des bois	24	0.0
41.13C	41.13B	Hêtraie-chênaie acidiline à Pâturin de Chaix	20.2	0.0
41.13C	41.13J	Hêtraie-chênaie neutrophile médioeuropéenne à Asperule odorante	28.5	0.0
41.13C	41.13PC	Hêtraie à tilleul collinéenne calcaricole d'ubac	30.5	5.0
41.13Ma	41.13S	Sapinière-hêtraie vosgienne acidiline à Fétuque des bois	21.4	4.7
41.13Ma	41.13SA	Sapinière-hêtraie d'altitude vosgiennes à Sceau de salomon verticillé	31.1	5.4
41.13Ma	41.13T	Sapinière-hêtraie neutrophile vosgiennes à Mercuriale pérenne	33.7	5.9
41.13Mca	41.13C	Hêtraie-sapinière neutrocline à neutrocalcicole à Dentaire	48.8	2.0
41.13Mca	41.13O	Hêtraie-sapinière acidiline à Millet diffus	33.4	5.2
41.13Mca	41.13PM	Hêtraie Sapinière à tilleul calcaricole d'ubac	35.5	5.2
41.13Mca	41.13R	Hêtraie-sapinière calciline à Orge d'Europe	41	2.8
41.13U	41.13U	Sapinière-hêtraie à Prêle des bois	51.1	8.7
41.13U	41.13US	Sapinière-hêtraie à Laiche penchée	43.8	2.9
41.13U	41.13UV	Sapinière mésohygrophile à Cerfeuil	45	13.3
41.16C	41.16E	Hêtraie-chênaie collinéenne à Laïche blanche	34.2	0.0
41.16C	41.16J	Chênaie-hêtraie collinéenne à Séslerie bleue et Grémil pourpre	30.8	14.6
41.16M	41.16G	Hêtraie-sapinière montagnarde à Laïche blanche	45.5	3.9
41.16M	41.16H	Hêtraie à Séslerie bleue	34.8	6.4
41.16M	41.16K	Hêtraie-sapinière montagnarde à lf	34.8	5.2
41.16M	41.16S	Hêtraie thermophile, mésoxérophile, méridionale à Buis	26.3	6.7
41.15-42.25G	41.15C	Hêtraie subalpine à Érable sur substrat acide	18.1	12.5
41.15-42.25G	41.15J	Hêtraie subalpine continentale à Érable sur calcaire	55.5	16.9
41.15-42.25G	42.25G	Pessière à Doradille sur lapiaz ou éboulis	57	20.9
41.15-42.25G	42.4A	Pineraie de Pin à crochets de crêtes calcaires froides	40	80.0
42.2	42.25A	Sapinière-hêtraie hyperacidiphile montagnarde à Sphaigne sur éboulis	19.4	0.0
42.2	42.2AV	Sapinière-hêtraie hyperacidiphile montagnarde à luzules	16.5	12.1
42.2	42.2D	Sapinière hyperacidiphile à Airelle rouge	15.1	6.6
44.A	44.A1	Boulaie pubescente tourbeuse oligotrophe	25.6	19.5
44.A	44.A1B	Boulaie pubescente montagnarde sur tourbe active	17.5	25.7
44.A	44.A2	Pineraie tourbeuse de Pin sylvestre	16.5	6.1
44.A	44.A3	Pineraie tourbeuse de Pin à crochets	12.5	56.0
44.A	44.A4	Pessière tourbeuse au contact des tourbières bombées	23	0.0
42.25	42.25B	Sapinière hyperacidiphile de sols humides à Bouleau	24.2	19.0
44.92	44.921A	Fourré à Saule cendré et Aulne glutineux	16	6.3
44.92	44.921B	Fourré à Saule cendré et Ronce bleuâtre	13.5	14.8
44.92	44.921C	Fourré à Saule cendré et Bourdaine	22.7	0.0
44.92	44.922	Fourré à Saule à oreillettes et Bourdaine	21	14.3
44.91	44.9112C	Aulnaie oligotrophe à Laïche allongée	21.4	4.7
44.91	44.91A	Aulnaie engorgée à Fougère femelle	20.7	0.0
44.91	44.91E	Aulnaie neutrophile à Cirse des maraichers	24.2	8.3
41.51A	41.51A	Chênaie pédonculée hydroacidiphile à Molinie	17.7	0.0
44.1	44.1	Ripisylve non engorgée à bois tendre	13	15.4
44.1	44.12A	Saulaie à Saule pourpre	10	40.0
44.1	44.12B	Saulaie à Saule osier	24	29.2
44.1	44.13A	Peupleraie noire sèche	22.5	9.9
44.1	44.13BC	Saulaie blanche-peupleraie noire	21	0.0
44.32	44.22A	Aulnaie blanche submontagnarde à Prêle d'hiver	17	41.2
44.32	44.32C	Aulnaie-frênaie à Stellaire des bois	30.2	3.3
44.32	44.32D	Frênaie-ébraleie calcicole des rivières à eaux vives	60	7.8
44.3b	44.31B	Ormaie-frênaie à Podagraire	24	0.0
44.3b	44.331	Aulnaie-frênaie à Cerisier à grappes	24.6	0.0
44.3	44.3	Ripisylve non engorgée à bois dur	23.9	4.2
44.3	44.315	Frênaie tufeuse à Grande Prêle	36.3	4.6
44.3	44.31A	Aulnaie-frênaie à Laïche espacée	28	0.0
44.3	44.332	Aulnaie-frênaie à hautes herbes	27.6	0.0
44.3	44.332C	Aulnaie-frênaie à grandes Laïches	27.2	0.0
44.4	41.13JO	Hêtraie à Prêle d'hiver sur alluvions carbonatées rhénane	20.8	0.0
44.4	44.4A	Chênaie-frênaie-ormnaie à Frêne oxyphylle	26.3	11.0
44.4	44.4C	Chênaie-frênaie-ormnaie de la Seine, Meuse, Moselle et de leurs affluents	22.5	0.0
44.4	44.4D	Chênaie-frênaie-ormnaie rhénane	23.1	4.3

Fiche GH	Habitat	Nom	Nombre d'espèces	% espèces liées à habitat
41.24a	41.24C	Chênaie pédonculée à Renouée bistorte	18	5.6
41.24a	41.24D	Chênaie pédonculée acidycline à Pâturin de chaix	24.9	4.0
41.24a	41.24E	Chênaie pédonculée acidycline à Crin végétal	21.4	4.9
41.24n	41.21A	Chênaie pédonculée-frênaie à Jacinthe des bois	16.5	0.0
41.24n	41.24B	Chênaie pédonculée-frênaie à Primevère élevée	29.7	0.0
41.24n	41.24F	Chênaie pédonculée calcicole à mésoneutrophile à Cerisier à grappes	25.7	3.9
41.24n	41.24G	Chênaie pédonculée, frênaie, érable calcicole continentale de vallon	37	3.0
41.41mont	41.41M	Érable à Barbe de bouc	31	9.7
41.41ac	41.41U	Érable acidiphile à Dicrane à balai	23.4	4.3
41.41ac	41.41X	Tillaie acidiphile à Canche flexueuse	18	16.7
41.41hyg	41.41F	Tillaie hygrosциaphile à Scolopendre	30.4	4.4
41.41hyg	41.41J	Érable à Lunaire sur éboulis et pentes froides	22.2	0.0
41.41hyg	41.41K	Érable à Corydale creuse de vallée ou dépression	39.9	3.3
41.41sec	41.41AB	Tillaie-érable à Ribes sur lapiaz	44.5	5.2
41.41sec	41.41R	Tillaie sèche à Érables sycomore et plane	26.7	0.0
41.41sec	41.41S	Tillaie sèche à Sesslerie bleue	32.5	9.2
41.41sec	41.41T	Tillaie sèche à Érable à feuilles d'obier	28.6	6.0
41.26	41.26B	Tillaie des terrasses sableuses sèches du Rhin	30	6.7
41.26	41.26C	Chênaie-charmaie acidycline à Stellaire holostée	24.5	4.5
41.26	41.26D	Chênaie-Charmaie neutro-nitrophile à Lierre terrestre	25.4	5.9
41.26	41.27A	Chênaie-charmaie calcaricole à Grémil pourpre-violet	30.4	5.5
41.27	41.22A	Chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon	22.1	0.0
41.27	41.27D	Chênaie sessiliflore-charmaie à Alisier blanc	27.2	3.7
41.27	41.27E	Chênaie sessiliflore d'adret à Molinie	33.6	7.9
41.27	41.27S	Chênaie sessiliflore-charmaie à Luzule poilue	21.6	4.6
41.5-42.5	41.511BA	Chênaie mixte-boulaie xérocline à xérophile des Ardennes	14.6	0.0
41.5-42.5	41.57A	Chênaie mixte-boulaie xérocline à xérophile, médioeuropéenne	15	6.7
41.5-42.5	42.52A	Pineraie sylvestre hyperacidiphile à Airelle rouge ou Myrtille	14.1	0.0
41.7s	41.71B	Chênaie pubescente à Garance voyageuse	29.3	4.8
41.7s	41.71G	Chênaie sessiliflore-pubescente à Grémil et Coronille arbrisseau	34.8	5.4
41.7m	41.71A	Chênaie pubescente méridionale à Buis	35.8	35.4
41.7m	41.71J	Chênaie pubescente à Sauge glutineuse	24	20.8
41.7m	41.71K	Chênaie pubescente à Germandrée scorodaine	34.4	11.6

Précisions : Le % d'espèces liées à l'habitat correspond au % des espèces à fréquence corrigée élevée (> 50).

La fréquence corrigée d'une espèce correspond à la fréquence de l'espèce dans l'habitat rapportée à la fréquence de l'espèce dans le domaine étudié (ici les GRECO CDE)

